

Юрген Хартманн: Главы 2, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14. Харольд Тюннемани: Главы 1, 3, 4, 5, 6, 11.

Содержание

1.	Цели и задачи силовой тренировки	
2.	Теоретические основы силовой тренировки	
2.1.	Понятие силы и формы ее проявления	
2.2.	Основы биологии	
2.2.1.	Строение мышцы	
2.2.1.1.	Виды мышц	
2.2.1.2.	Строение скелетной мышцы	
2.2.1.3.	Типы волокон скелетной мышцы	
2.2.2.	Нервно-мышечные процессы	
2.2.2.1.	Двигательная единица	
2.2.2.2.	Внутримышечная координация и частота импульсов	
2.2.2.3.	Межмышечная координация	
2.2.3.	Энергетическое обеспечение мышечной деятельности	
2.2.3.1.	Энергоносители	
2.2.3.2.	Анаэробное энергообразование	
2.2.3.3.	Аэробное энергообразование	
2.2.3.4.	Восстановительные процессы	
2.2.3.5.	Увеличение энергетических запасов	
2.2.3.6.	Кровоснабжение мышцы	
2.2.4.	Факторы, влияющие на работоспособность мышцы	
- 2.3.	Режим работы, форма сокращения и характер работы мышцы	
2.4.	Зависимость между массой тела и силой	
2.5.	Взаимоотношения форм проявления силы	
2.5.1.	Зависимость между максимальной и скоростной силой	
2.5.2.	Зависимость между максимальной силой и силовой выносливостью	
2.6.	Сила и выносливость	
2.7.	Развитие гибкости средствами силовой тренировки	
2.8.	Силовая тренировка и равновесие	
3.	Тренировочная нагрузка 101	
3.1.	Планирование тренировочной нагрузки 101	
6.2.	Особенности силовой тренировки для подростков, юношей и девушек 139	
6.3.	Десять правил силовой тренировки для женщин, подростков, юношей и девушек 141	
7.	Средства силовой тренировки 142	
8.	Организационные формы силовой тренировки 148	
9.	Методы и программы силовой тренировки 150	
9.1.	Методы и программы комплексного развития силы 155	
9.2.	Методы и программы дифференцированного развития силы 174	
9.2.1.	Развитие максимальной силы 174	
9.2.1.1.	Метод многократных субмаксимальных напряжений (тренировка мышечного поперечника) 177	
9.2.1.2.	Особенности метода многократных субмаксимальных напряжений при тренировке мышечного поперечника у занимающихся атлетизмом 184	
12.1.	Форма мышцы и мышечная деятельность 248	
12.2.	Положение тела и мышечная деятельность 250	
12.3.	Значение правильной и точной техники выполнения упражнений 254	
12.4.	Мышцы и их функциональные возможности 258	
13.	Упражнения 265	
3.1.1.	Взаимосвязь между нагрузкой, адаптацией и повышением физических качеств 101	
3.1.2.	Компоненты нагрузки 102	
3.1.3.	Принципы тренировочной нагрузки 106	
3.1.3.1.	Принцип повышения нагрузки 106	
3.1.3.2.	Принцип непрерывного увеличения нагрузки 108	
3.1.3.3.	Принцип цикличности нагрузки 109	
3.1.4.	Закономерности регулирования нагрузки 112	
3.1.4.1.	Нагрузка и отдых 112	
3.1.4.2.	Нагрузка и утомление 115	
3.2.	Ускорение восстановления после высоких нагрузок 116	
3.2.1.	Взаимосвязь между нагрузкой и восстановлением 116	
3.2.2.	Средства, ускоряющие восстановление 117	
3.3.	Десять правил эффективной организации тренировки 122	
	Силовая тренировка и питание 123	
	Энергетический баланс 123	
	Баланс питательных веществ 124	
	Баланс витаминов и минеральных веществ 126	
	Десять правил питания для занимающихся атлетической гимнастикой 128	
	Повреждения и травмы 129	
5. Б0	Рекомендации по предотвращению повреждений и травм 129	
5.2.	Предупреждение и устранение непропорционального развития отдельных мышц 130	
5.3.	Силовая тренировка и боль в мышцах 136	
5.4.	Десять правил предупреждения травм и повреждений 137	
6.1	Особенности силовой тренировки для женщин, подростков, юношей и девушек 138	
6.1.	Особенности силовой тренировки для женщин 138	
9.2.1.3.	Метод кратковременных максимальных напряжений (тренировка внутримышечной координации) 193	
9.2.1.4.	Комбинированный метод 204	
9.2.2.	Развитие скоростной силы 209	
9.2.2.1.	Метод многократных легких и средних напряжений 216	
9.2.2.2.	Ударный метод (реактивная силовая тренировка) 216	
9.2.2.3.	Метод контраста 226	
9.2.3.	Развитие силовой выносливости 231	
9.2.3.1.	Экстенсивный интервальный метод 231	
9.2.3.2.	Интенсивный интервальный метод 234	
10.	Общеразвивающая и специальная силовая тренировка 236	
11.	Рекомендации по организации силовых тренировок для подготовки к участию в заочных соревнованиях - „Самый сильный- ученик" и „Самая спортивная девушка" 241	
12.	Отбор упражнений 248	
14.	Материально-техническая база 330	
14.1.	Зал для силовой тренировки 330	
14.2.	Оборудование зала для тренировок 331	
14.3.	Одежда 332	
	Список литературы 334	

1, Цели и задачи силовой тренировки

Правильно организованная силовая тренировка способствует всестороннему и гармоничному развитию человека. Она особенно важна при формировании и совершенствовании специальных физических и спортивных качеств. Силовая тренировка может выполнять различные задачи. Она способствует укреплению здоровья и достижению высоких спортивных результатов, так как повышает функциональное состояние нервно-мышечной системы и, при соответствующей организации, может оказывать положительное влияние на другие системы организма, например, дыхательную, сердечнососудистую, обменную.

С помощью силовой тренировки можно повысить упругость мускулатуры, увеличить активную мышечную массу, сократить избыток жировой массы, укрепить и усилить соединительные и опорные ткани, улучшить осанку, фигуру, а также поднять уровень таких физических качеств, как сила, быстрота, выносливость и гибкость.

Целенаправленная силовая тренировка служит также для полного раскрытия свойств психологического характера. Например, различные упражнения с собственным весом, с отягощениями, с партнером способствуют воспитанию таких качеств, как готовность к преодолению трудностей, настойчивость, решительность, смелость и сознательная дисциплина. Удовольствие, получаемое от разучивания новых упражнений, от коллективных тренировок, рост результатов создают устойчивое эмоциональное отношение к занятиям и усиливают потребность в них.

Силовая тренировка - составная часть различных видов физической культуры и спорта. В рамках массовой физической культуры ее цель - достижение высокого общего физического развития, а также хорошей осанки, и фигуры. В большом спорте с помощью общей силовой подготовки создается прочная основа для успешного развития специальной силы. Специальная сила во многих видах спорта - главный фактор для достижения высоких результатов.

2. Теоретические основы силовой тренировки

2.1. Понятие силы и формы ее проявления

Каждое движение, выполняемое человеком, требует приложения силы. Дышит ли он, ест, переваривает пищу, циркулирует ли его кровь, смеется он или плачет, ходит ли по комнате, - ему нужна сила. Если изменяется величина и направление силы, то изменяется и характер движения. Под термином **сила** понимается способность человека посредством мышечной деятельности противодействовать внешним силам или преодолевать их.

Внутренней силой называется сила, возникающая за счет сокращения мускулатуры (сила мышечной тяги) и проявляющаяся в действиях костно-мышечной системы. **Внешняя сила** вызывается, в частности, силами сопротивления (например, партнера или соперника), силами трения (например, спортивных снарядов, упр. 16).

Сила человека характеризуется максимальной силой, скоростной силой и силовой выносливостью. Качественным признаком **максимальной силы** является величина внутренней силы, позволяющая при помощи максимального произвольного сокращения полностью развернуть нервно-мышечную систему для противодействия внешним силам.

Качество максимальной силы спортсмена проявляется, например, в величине внешних сопротивлений, которые должны быть преодолены или нейтрализованы.

Максимальная сила нужна в различных видах борьбы (особенно в партерной схватке), в спортивной гимнастике (крест на кольцах, горизонтальное равновесие в виси и упоре), в тяжелой атлетике и в легкоатлетических метаниях (здесь также и как основа для скоростной силы, противодействующей большим сопротивлениям).

Цель занимающегося атлетической гимнастикой - повышение максимальной силы путем увеличения мышечной массы. Человек, занимающийся спортом на досуге, повышает максимальную силу для улучшения осанки и фигуры. Тем самым он предупреждает различные нарушения осанки. **Абсолютная сила** не равнозначна максимальной силе. Человек даже при высочайшем усилии воли может активизировать 60, максимум 85 % своего потенциала силы (максимальная сила).

При помощи не зависящих от проявлений воли внешних воздействий, например, искусственного высокочастотного электрического раздражения мышцы, гипноза, а также за счет принудительного растягивания сокращенной мускулатуры можно одновременно включать в работу значительно больше 90% мышечной массы. Наибольшая величина силы, вызываемая той или иной не зависящей от волевых проявлений причиной (стимуляция мышцы), называется абсолютной силой. В соответствии с этим абсолютная сила всегда больше максимальной силы.

Качественные признаки скоростной силы представляют собой величину внутренней силы, способной за счет произвольного сокращения мышцы мобилизовать за определенную единицу времени нервно-мышечную систему (быстрота и высота развития силы), а также время, на протяжении которого это проявление силы может сохраняться. Качество скоростной силы внешне проявляется в виде ускорения или скорости, придаваемой в имеющийся промежуток времени собственному телу, части собственного тела или передаваемой на другое тело (спортивный снаряд, соперника и т. п.).

Высокий уровень результатов в легкоатлетических метаниях и толканиях, спринтерском беге, прыжках, в спортивных единоборствах (броски в борьбе, передвижения в боксе и фехтовании, в велоспорте на треке [спринт] и в конькобежном спринте) предполагает наличие хорошей скоростной силы. Особыми формами проявления скоростной силы являются взрывная и стартовая сила.

Способность очень быстро развивать максимально большую силу называется взрывной силой. Она является определяющей для скоростной силы, достигаемой в пределах 150 мс при противодействии средним и большим сопротивлениям. Для проведения скоростных бросков в стойке борцу требуется хорошая взрывная сила (см. рис. 51а).

Способность уже в начальной фазе нагрузки (до 50 мс после начала сокращения мышцы) достигать значительного увеличения силы - проявление стартовой силы. Стартовая сила является частью взрывной силы. Она играет основную роль в тех случаях, когда необходимо с высокой начальной скоростью противодействовать относительно небольшим сопротивлениям. Для выполнения быстрых и жестких ударов в боксе, молниеносных уколов в фехтовании требуется высокий уровень развития стартовой силы (см. рис. 51 а). Качественным признаком силовой выносливости является ве

личина сопротивляемости организма утомляемости при относительно длительных и высоких силовых нагрузках (свыше 30% индивидуальной максимальной силы). Качество силовой выносливости проявляется в достигнутом количестве повторений движений или в максимально возможном времени приложения силы (работа на удержание), противодействуя внешним сопротивлениям. В таких видах спорта, как легкая атлетика (бег на 800 м), плавание (200 и 400 м комплексное плавание), бег на коньках, лыжные гонки, гребля, борьба, а также во многих других одним из основных факторов, определяющих достижение высоких спортивных результатов является силовая выносливость. Занимаясь спортом на досуге, тренировать силовую выносливость нужно для того, чтобы наряду с развитием мускулатуры улучшить деятельность сердечно-сосудистой системы, дыхание и обмен веществ. В различных видах спорта максимальная и скоростная сила, а также силовая выносливость редко встречаются в абсолютно „чистом“ виде. Они чаще проявляются вместе, а их пропорциональные соотношения зависят в большей или меньшей степени от требований вида спорта.

2.2. Основы биологии

2.2.1. Строение мышцы

Функциональные возможности мускулатуры не могут не интересовать и представителей большого спорта, и тех, кто занимается спортом на досуге; и это понятно - в итоге любая спортивная деятельность совершается при помощи мышц. Значение мускулатуры уже в том, что на ее долю приходится значительная часть сухой массы тела. Так, у женщин мышцы составляют 30-35 % от общей массы тела, у мужчин - 42-47 %. Силовой тренировкой можно увеличить процентное соотношение мышц и общей массы тела, а физическое бездействие приводит к уменьшению мышечной массы и увеличению, как правило, жировой ткани.

2.2.1.1. Виды мышц

Различают гладкие мышцы, скелетные мышцы и сердечную мышцу.

Гладкие **мышцы** входят в состав внутренних органов, например, в состав стенок кровеносных сосудов, желудочно-кишечного тракта, мочевыносящих путей (мочеточник, мочевой пузырь), бронхов. Гладкие мышцы работают медленно и почти непрерывно, осуществляют относительно медленные и однообразные движения. Ими нельзя управлять силой воли. Скелетные **мышцы** (поперечнополосатые мышцы) удерживают тело в равновесии и осуществляют движения. Мышцы соединены с костями при помощи сухожилий. Если мышцы сокращаются, т. е. укорачиваются, то части скелета через суставы приближаются или удаляются друг от друга. Работой скелетных мышц можно управлять произвольно. Они способны очень быстро сокращаться и очень быстро расслабляться. При интенсивной деятельности они довольно скоро утомляются.

Сердечная мышца по своим функциональным свойствам занимает как бы промежуточное положение между гладкими и скелетными мышцами. Так же, как и гладкие мышцы, она практически не поддается воздействию нашей воли и имеет чрезвычайно высокую сопротивляемость утомлению. Так же, как и скелетные мышцы, она может быстро сокращаться и интенсивно работать.

Силовая тренировка эффективно влияет не только на работу скелетных мышц; благодаря ей изменяется и улучшается функция и состояние гладкой мускулатуры и сердечной мышцы. Так, например, тренировкой на силовую выносливость можно увеличить и укрепить сердечную мышцу и тем самым повысить эффективность ее работы, что в свою очередь окажет положительное влияние на деятельность скелетных мышц. Хорошо развитый „мышечный корсет“, крепко обхватывающий брюшную полость, держит внутренние органы, способствует деятельности пищеварительной системы. Улучшенные функциональные свойства пищеварительной системы, особенно желудочно-кишечного тракта, а также печени, желчного пузыря поджелудочной железы, опять же положительно воздействуют на строение мышц, на энергетическое обеспечение мышечной деятельности и общее состояние здоровья. Безусловно, силовая тренировка воздействует на все виды мышечной ткани и на все системы органов человеческого тела, однако, более подробно мы остановимся на скелетной мускулатуре.

2.2.1.2. Строение скелетной мышцы

Основным элементом скелетной мышцы является мышечная клетка. В связи с тем, что мышечная клетка по отношению к своему поперечному сечению (0,05-0,1 мм) относительно

длинна (волокна бицепса, например, имеют длину до 15 см), ее называют также мышечным волокном. Скелетная мышца состоит из большого количества этих структурных элементов, составляющих 85-90% от ее общей массы. Так, например, в состав бицепса (см. рис. 60 а) входит более одного миллиона волокон.

Между мышечными волокнами расположена тонкая сеть мелких кровеносных сосудов (капилляров) и нервов (приблизительно 10% от общей массы мышцы). От 10 до 50 мышечных волокон соединяются в пучок. Пучки мышечных волокон и образуют скелетную

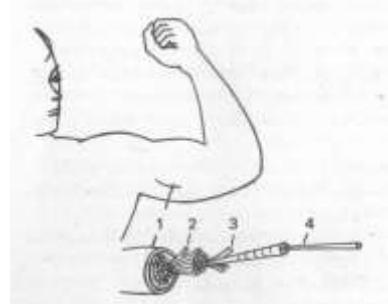


Рис. 1 Схема скелетной мышцы

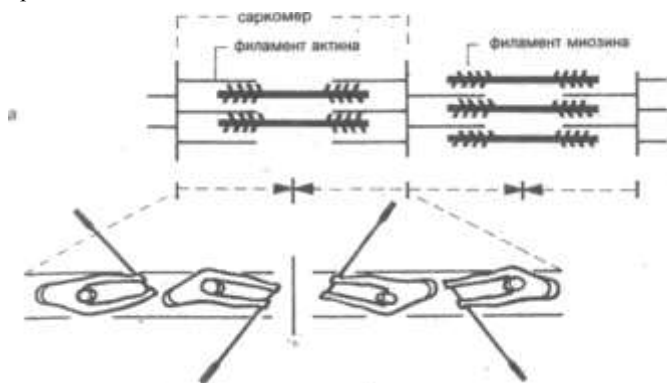
1 - мышца (5 см), 2 - пучок мышечных волокон (0,5 мм), 3 - мышечное волокно (0,05-0,1 мм), 4 - миофибрилла (0,001-0,002 мм). Цифры в скобках обозначают приблизительный размер

мышцу. Мышечные волокна, пучки мышечных волокон и мышцы окутаны соединительной тканью (рис. 1).

Мышечные волокна на своих концах переходят в сухожилия. Через сухожилия, прикрепленные к костям, мышечная сила воздействует на кости скелета. ■ Сухожилия и другие эластичные элементы мышцы обладают, кроме того, и упругими свойствами. При высокой и резкой внутренней нагрузке (сила мышечной тяги) или при сильном и внезапном внешнем силовом воздействии эластичные элементы мышцы растягиваются и тем самым смягчают силовые воздействия, распределяя их в течение более продолжительного промежутка времени. Поэтому после хорошей разминки в мускулатуре редко происходят разрывы мышечных волокон и отрывы от костей. Сухожилия обладают значительно большим



пределом прочности на растяжение (около 7 000 N/cm²), чем мышечная ткань (около 60 N/cm²), поэтому они гораздо тоньше, чем брюшко мышцы.



В мышечном волокне содержится основное вещество, называемое саркоплазмой. В саркоплазме находятся митохондрии (30-35% от массы волокна), в которых протекают процессы обмена веществ и накапливаются вещества, богатые энергией, напр.-ччер: фосфаты,

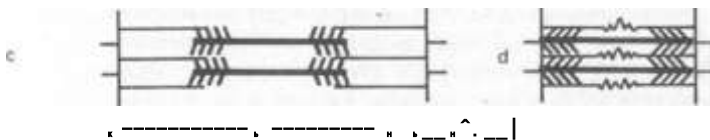
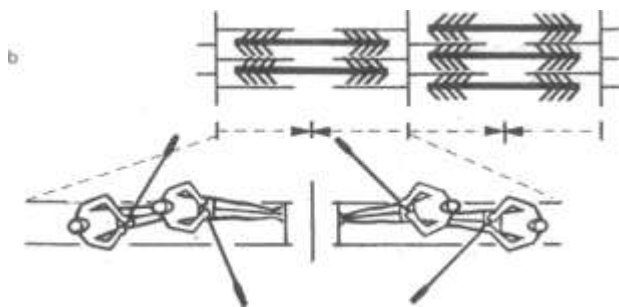


Рис. 2 Продольный разрез миофибриллы и схематическое изображение сокращения

а - состояние покоя, **б** - фаза сокращения, **с** - сильное растяжение, **д** - сильное сокращение

гликоген и жиры. В саркоплазму погружены тонкие мышечные нити (миофибриллы), лежащие параллельно длинной оси мышечного волокна. Миофибриллы составляют в совокупности приблизительно 50% массы волокна, их длина равна длине мышечных волокон, и они являются, собственно говоря, сократительными элементами мышцы. Они состоят из небольших, последовательно включаемых элементарных блоков, именуемых также сарко-мерами (рис. 2). 1Чк как длина саркомера в состоянии покоя равна приблизительно лишь 0,0002 мм, то для того, чтобы, к примеру, образовать цепочки из звеньев миофибрилл бицепса длиной 10-15 см, необходимо „соединить“ огромное количество саркомеров. Толщина мышечных волокон зависит главным образом от количества и поперечного сечения миофибрилл.

Особенность строения саркомеров позволяет им укорачиваться при соответствующем нервном импульсе. Процесс сократительного акта в саркомере можно упрощенно сравнить с движениями гребцов в академической лодке. Саркомеры состоят из двух видов белковых филаментов: более тонких - актиновых и более толстых - миозиновых. Из филаментов миозина с обеих сторон, подобно веслам в лодке, выступают отростки (миозиновые мостики, см, рис. 2а). Реагируя на нервный сигнал и последующую химическую реакцию, отростки миозина временно пристыковываются к филаментам актина (в виде мостиков соединения, а затем отводятся в „позицию под углом 45°“ (см. рис. 2б).

За счет этих движений, которые можно сравнить с опусканием **выводу** весел (захват воды) и последующим гребком, филаменты актина перемещаются между филаментами миозина. После выполнения „гребка“ отростки миозина примерно так же, как весла, поднимаются из воды, отрываются от актина и возвращаются в исходное положение.

За один такой „гребок“ саркомер укорачивается всего лишь примерно на 1 % своей длины. Следовательно, для достижения телескопического соединения филаментов, вызывающего эффективное напряжение, требуется большое число „гребков“. Нервная система, выступая в роли „рулевого“, может в зависи

мости от структуры мышечного волокна и требуемой величины напряжения, подавать сигналы с частотой от 7 до более чем 50 „гребков“ в секунду. В связи с тем, что огромное количество саркомеров, расположенных по ходу миофибриллы, включается последовательно, их единичные минимальные сокращения суммируются, и миофибрилла сокращается на 25-30%. Так как большое количество миофибрилл расположено рядом, их относительно небольшие сократительные силы складываются в суммарную силу мышечного волокна и в итоге в мышцы.

Наиболее благоприятная для образования мостиков длина саркомера 0,0019-0,0022 мм. При этой длине в состоянии покоя филаменты актина и миозина контактируют настолько удачно, что за единицу времени может образоваться особенно много мостиковых соединений и тем самым создаются предпосылки для значительных напряжений в мышце. При сильном и предельном удлинении мышцы (длина саркомера 0,0024—0,0035 мм) количество контактирующих мостиков уменьшается все больше, пока отростки миозина перестанут контактировать с филаментами актина. В результате напряжение в мышце постоянно уменьшается (рис. 2 с). При сильном и предельном укорачивании мышцы (длина саркомера 0,0016-0,0013 мм) концы филаментов актина все глубже проникают между филаментами миозина и их тяга постоянно уменьшается, образовывать новые мостики становится все сложнее. Напряжение мышцы постоянно падает (рис. 2 а).

Это явление наблюдается в различных случаях максимального приложения сил независимо от длины мышцы: и при большой, и при малой длине. К филаментам актина можно „привязать“ лишь относительно небольшое количество филаментов миозина, поэтому и в начальной, и в конечной фазе движения большую силу развить нельзя. В средних фазах, в которых можно навести значительно большее количество мостиков, силовые возможности увеличиваются (см. рис. 15 и 17). При незначительной скорости движения мышца имеет возможность создать гораздо большее количество мостиковых соединений, чем при высокой скорости движения. При высокой скорости движения, т.е. при высокой скорости сокращения мышцы, просто-напросто не хватает времени для „стыковки“ филаментов актина и миозина, для одновременного наведения и поддерживания большого количества мостиков. Поэтому при небольшой скорости мышца способна на более высокое напряжение и „высвобождает“ больше силы (см. также рис. 9 и 17).

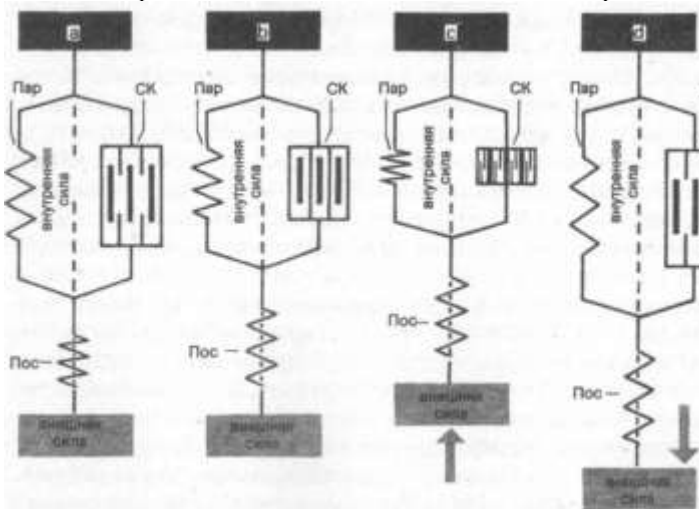


Рис. 3 Механическая модель мышечной деятельности
Мышца: а - при длине покоя, б - в статическом режиме работы, с - в динамическом режиме работы, д - в растянутом состоянии

СК - сократительный компонент, состоящий из мышечных волокон, или миофибрилл
Пар - параллельный эластичный компонент, в состав которого входят, в частности, трубчатые соединительные-тканые оболочки мышечных волокон (эндомизий) и пучки мышечных волокон (перемизий). **Пос** - последовательно включаемый эластичный компонент, образованный, в частности, сухожилиями.
Внутренняя сила: энергия сокращения (СК) + энергия предварительного растягивания (Пар + Пос)
Внешняя сила: внешнее сопротивление (оказываемое, например, соперником или отягощением).

Изложенный процесс сокращения элементарного блока миофибриллы представляет собой энергетический процесс, в котором химическая энергия превращается в механическую работу. Взаимодействие сократительных и эластичных компонентов мышцы наглядно изображено на механической модели мышцы (рис. 3). Сократительный компонент (СК) состоит из миофибрилл. Эластичный компонент подразделяется на последовательно включаемый эластичный компонент (Пос) и параллельно-эластичный компонент (Пар). В состав первого входят сухожилия и другие элементы соединительной ткани мышцы, второй образуется, в частности, из соединительно-тканых оболочек мышечных волокон и их пучков.

Если укорачивается сократительный компонент, то сначала растягивается Пос (см. рис. 3 б). Лишь после того, как развиваемая в Пос сила напряжения превысит величину внешней силы (например, сопротивление соперника или поднимаемого с земли отягощения), сократится вся мышца. Напряжение Пос. во время укорачивания мышцы остается постоянным (рис. 3 с). Пар. помогает сначала укоротить сократительный компонент, а затем вернуть его к длине покоя. Если мышца растягивается, то внешняя сила настолько сильно удлиняет Пос, что в конце концов за ним приходится следовать и сократительному компоненту (СК) (см. рис. 3 а). При длине покоя мышца может развить очень высокое напряжение. Во-первых, потому что оптимальная степень контакта филаментов актина и миозина позволяет создать максимальное количество мостиковых соединений и тем самым активно и сильно развить напряжение сократительного компонента. Во-вторых, потому что эластичный компонент мышцы уже как пружина предварительно растянут, уже создано дополнительное напряжение. Активно развитое напряжение сократительного компонента суммируется с упругим напряжением, накопленным в эластичном компоненте, и реализуется в одно

высокое, результирующее напряжение мышцы (см. 2.7.). Последующее предварительное растяжение мышцы, которое значительно превосходит состояние при длине покоя, приводит к недостаточному контакту филаментов актина и миозина. При этом заметно ухудшаются условия для развития значительного и активного напряжения саркомеров. Тем не менее при большом предварительном растягивании задействованных мышц, например, при широком замахе в метании копья, спортсмены достигают более высоких результатов, чем без замаха. Этот феномен объясняется тем, что увеличение предварительного напряжения эластичного компонента превосходит снижение активного развития напряжения сократительного компонента.

За счет целенаправленной силовой тренировки (метод многократной субмаксимальной нагрузки, см. 9.2.1.1.) увеличивается поперечное сечение и количество как сократительных элементов, миофибрилл, так и других соединительно-тканых элементов мышечного волокна (митохондрии, фосфатные и гли-когенные депо и т. д.). Правда, этот процесс приводит к прямому увеличению сократительной силы мышечных волокон, а не к немедленному увеличению их поперечного сечения. Лишь после того, как это развитие достигнет определенного уровня, продолжение тренировок по развитию силы может способствовать увеличению толщины мышечных волокон и тем самым увеличению поперечного сечения мышцы (**гипертрофия**).

Таким образом, увеличение поперечного сечения мышцы происходит за счет утолщения волокон (увеличение саркоме-ров в поперечном сечении мышцы), а не за счет увеличения числа мышечных волокон, как часто ошибочно предполагают. Количество волокон в каждой отдельно взятой мышце обусловлено генетически и, как показывают научные исследования, это количество нельзя изменить при помощи силовой тренировки. Интересно, что люди значительно отличаются по количеству мышечных волокон в мышце. Спортсмен, в бицепсе которого содержится большое количество волокон (см. рис. 60 а), имеет лучшие предпосылки увеличить поперечное сечение этой мышцы тренировкой, направленной на утолщение волокон, чем спортсмен, бицепс которого состоит из относительно небольшого количества волокон. У наиболее способных представителей видов спорта, требующих максимальной и скоростной силы, при планомерной и настойчивой тренировке доля мышц к общей массе тела увеличивается до 60% и более процентов (рис. 4).

индивидуальным набором ST-и FT-волокон, количество которых, как показывают научные исследования, нельзя изменить при помощи специальной тренировки. В среднем человек имеет примерно 40% медленных и 60% быстрых волокон. Но это средняя величина (по всей скелетной мускулатуре), мышцы же выполняют различные функции и поэтому могут значительно отличаться друг от друга составом волокон. Так, например, мышцы, выполняющие большую статическую работу (камбаловидная мышца), часто обладают большим количеством медленных ST-волокон, а мышцы, совершающие преимущественно динамические движения (бицепс), имеют большое количество FT-волокон. Однако как показывают многочисленные исследования, встречаются и значительные индивидуальные отклонения. У бегунов на длинные дистанции в икроножной мышце и пловцов-стайеров в дельтовидной мышце было обнаружено 90% медленных волокон, а у спринтеров в икроножной мышце до 90 % быстрых волокон. Эти индивидуальные поразительные величины распределения волокон, вероятно, нельзя объяснить тренировкой, - они обусловлены генетически. Это подтверждается, в частности, тем, что, несмотря на гармоничное развитие скоростной силы рук и ног, боксер или фехтовальщик может, например, иметь чрезвычайно „быстрые ноги" и „медленные руки". Прирожденное количество быстрых FT-волокон является, видимо, причиной этого несоответствия. Тот факт, что у хороших представителей видов спорта, где особенно требуется выносливость (марафонцы, велосипедисты-шоссейники и т. п.), в основном преобладают медленные ST-волокна, а высококлассные атлеты, которые демонстрируют скоростную силу (спринтеры, копьеметатели, толкатели ядра), обладают высоким процентом быстрых FT-волокон, свидетельствует об особом предрасположении именно к этим видам спорта. На первый взгляд кажется, что это положение спорно, так как у тяжелоатлетов - победителей различных соревнований - обнаружено чрезвычайно уравновешенное соотношение FT-и ST-волокон. Однако следует учитывать специфическую работу тяжелоатлета: опору и удержание, которая в значительной степени выполняется посредством ST-волокон.

Таблица 1. Упрощенное изображение спектра мышечных волокон

Характеристика (функция)	Тип волокна		
	FT-волокна FTG-волокна	FTO-волокна	ST-волокна
Физиологическая характеристика:			
- скорость сокращения	быстрая	быстрая	медленная
- сила сокращения	очень высокая	высокая	незначительная
- реакционная способность	быстрая	быстрая	медленная
- аэробная выносливость	плохая	хорошая	очень хорошая
Биохимическая характеристика:			
- накопление энергии	гликогенное	гликогенное/ окислительное	окислительное
- отложения фосфата	+++	++	+
- отложения гликогена	+++	++ (+)	++
- жировые отложения	+	+	++ (+)
- содержание митохондрий	+	++	+++
- капилляризация	незначительная	хорошая до очень хорошей	очень хорошая
Функция:	нагрузки в субмаксимальной зоне, проявление максимальной и скоростной силы		выносливость и силовая выносливость, статическая работа на опору и удержание
+++ значительные	++ средние	+ незначительные	

Соответствующей силовой тренировкой можно относительно быстро преобразовывать FT-волокна в FTO-волокна. Это дает возможность достигать хорошей выносливости даже тем спортсменам, которые, имея много быстрых FT-волокон, казалось бы более подходят для проявления максимальной и скоростной силы.

Несмотря на то, что тренировкой нельзя изменить унаследованное соотношение между ST- и FT-волокнами, свойства волокон, хоть и в определенных пределах, все же приспособляются к предъявляемым специфическим раздражениям (поперечное сечение, время сокращения, оснащение энергоносителями и митохондриями и т. д.).

2.2.2. Нервно-мышечные процессы

2.2.2.1. Двигательная единица

Отросток двигательного нерва, находящегося в спинном мозге (двигательная клетка переднего рога),

достигает мышечного волокна. Нервная клетка иннервирует своими отростками большое количество

мышечных волокон. Нервная клетка и связанные с ней мышечные волокна называются двигательной

единицей (рис. 6)

Состав мышц может очень различаться по количеству двигательных единиц, а двигательные единицы в свою очередь могут состоять из самого различного количества мышечных волокон. Все мышечные волокна одной двигательной единицы относятся к одному и тому же типу волокон (FT- или ST-волокна). Мышцы, в функцию которых входит выполнение очень тонких и точных движений (например, мышцы глаз или пальцев руки, обладают обычно большим количеством двигательных единиц (от 1 500 до 3 000); в их

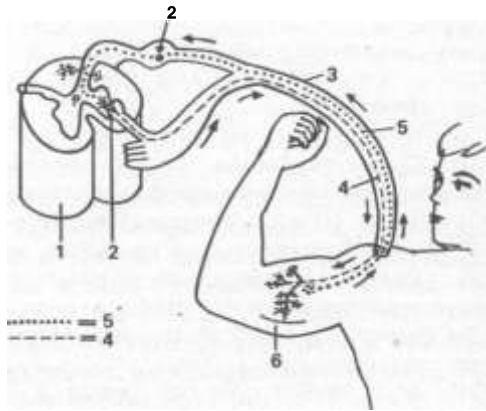


Рис. 6 Схема двигательной единицы

1 - спинной мозг, 2 - тело клетки, 3 - нерв спинного мозга, 4 - двигательное нервное волокно, 5 - чувствительное нервное волокно, 6 - мышца с мышечными волокнами.

состав входит небольшое количество мышечных волокон (от 8 до 50). Мышцы выполняющие относительно грубые движения (например, большие мышцы конечностей), обладают, как правило, значительно меньшим количеством двигательных единиц, но с большим числом волокон на каждую (от 600 до 2 000). Так, например, бицепс (см. рис. 60 а) может содержать в своем составе более миллиона волокон. Эти мышечные волокна вместе со своими нервными окончаниями образуют более чем 600 двигательных единиц, так что одна двигательная клетка переднего рога спинного мозга иннервирует своими отростками около 1 500 мышечных волокон. В мышце бицепса (см рис. 67) около 1 600 и в мышцах спины до 2 000 мышечных волокон иннервируются одной клеткой переднего рога, образуя таким способом в каждом случае двигательную единицу. Однако количество волокон в двигательных единицах какой-либо мышцы не одинаково.

Например, в бицепсе может быть 1 000, 1 200, 1 400 или 1 600 волокон.

Принадлежность мышечных волокон к определенной двигательной единице задается от природы и не может быть изменена тренировкой.

Двигательные единицы активизируются по закону „все или ничего“. Таким образом, если от тела двигательной клетки переднего рога спинного мозга по нервным путям импульс, то на него реагируют или все мышечные волокна двигательной единицы, или ни одного. Для бицепса это означает следующее: при нервном импульсе необходимой силы укорачиваются все сократительные элементы (миофибриллы) всех (примерно 1 500) мышечных волокон соответствующей двигательной единицы.

Сила двигательной единицы зависит, в частности, и от количества ее мышечных волокон. Двигательные единицы с не-^{большим} количеством волокон при единичном сокращении развивают силу тяги всего лишь в несколько миллиньютонов. Двигательные единицы с большим количеством волокон - несколько ньютонов. Силовой потенциал отдельной двига-

тельной единицы относительно небольшой, поэтому для выполнения движения одновременно „подключается“ несколько двигательных единиц. Чем выше преодолеваемое сопротивление, тем больше двигательных единиц должно выполнять движение.

Каждая двигательная единица имеет свой индивидуальный порог возбуждения, который может быть низким или высоким. Если импульсный залп (раздражение нерва, вызывающее сокращение мышцы) слаб, то тогда активизируются лишь двигательные единицы, обладающие низким порогом возбуждения. Если импульсный залп усиливается, начинают реагировать дополнительные двигательные единицы с более высоким порогом возбуждения.

С увеличением сопротивления активизируется все больше двигательных единиц. Быстрота индивидуальных порогов возбуждения зависит главным образом от состояния двигательных единиц. Для продолжения деятельности двигательных единиц, которые утомляются от: а) накопления кислых продуктов обмена веществ (лактат, CO_2); б) истощения энергоносителей (энергетические фосфаты, гликоген и т. п.); в) нервного перевозбуждения (в двигательной единице или в коре головного мозга), требуется все больше и больше волевых усилий.

2.2.2.2. Внутримышечная координация и частота импульсов

Постоянное изменение количества участвующих в движении двигательных единиц (пространственная суммация) и изменение частоты нервных импульсов (временная суммация) регулируется очень тонкой градацией сократительной силы мышцы. **Пространственная суммация.** Для выполнения движения может быть задействовано различное количество двигательных единиц благодаря механизму ступенчатого развития силы. Однако этот механизм, обусловленный дифференцированным строением мышц, очень неоднороден. Количество ступеней определяется количеством двигательных единиц, из которых состоит мышца; размер ступеней зависит, в частности, от количества, поперечника и строения мышечных волокон, которыми располагает соответствующая двигательная единица. Например, в состав мышц пальцев кисти входит чрезвычайно много двигательных единиц с небольшим количеством волокон (многочисленные маленькие ступени), поэтому сила, с которой они выполняют движения, может быть „градуирована“ при помощи пространственной суммации гораздо тоньше, чем сила бицепса, обладающего относительно малым количеством Двигательных единиц и большим числом волокон (немногочисленные большие ступени).

Временная суммация. Если двигательная единица активизируется лишь путем искусственного раздражения, например, электрической стимуляцией, то все ее мышечные волокна укорачиваются, а затем снова расслабляются (рис. 7 а). Однако в здоровом организме в естественных условиях произвольные одиночные импульсы или сокращения не возникают. Сокращение мышцы всегда обуславливается действием серии импульсов в секунду. Если второй сократительный импульс подается



Рис. 7а Схема феномена временной суммации

еще до окончания фазы расслабления волокон, то в этом случае второе сокращение наложится на первое. Следствие этого - более высокое развитие силы. Если нужно развить большую силу, то второй импульс уже должен достичь волокон двигательной единицы незадолго до окончания фазы сокращения. Тогда волокна снова сократятся еще до начала фазы расслабления; спад напряжения или силы в этом случае невозможен (рис. 7 б). Последующие сокращения вытекают из предыдущих. Когда, наконец, многочисленные нервные им-

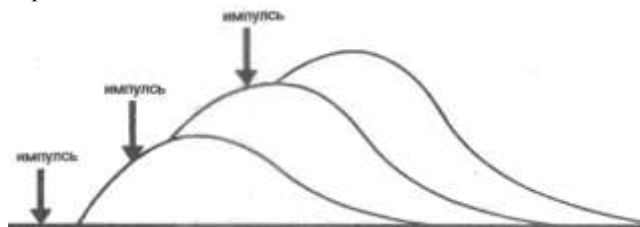


Рис. 7б Схема феномена временной суммации



пульсы начинают следовать друг за другом достаточно быстро, отдельные сокращения полностью перекрываются. Таким способом, в отличие от одиночного сокращения, достигаются гораздо более сильные сокращения мышечных волокон, что приводит к 3-4-х кратному увеличению силы. Это явление называется титаническим сокращением (рис. 7 с). Необходимая для полного тетанического сокращения частота импульсов определяется соответствующим типом волокна двигательной единицы. В связи с тем, что быстрые FT-волокна, по



Рис. 7с Схема наслаивания отдельных сокращений до момента возникновения тетанического сокращения путем увеличения частоты импульсов

сравнению с медленными ST-волокнами, гораздо быстрее сокращаются и расслабляются, импульсы также должны в более короткие промежутки попадать в волокна для того, чтобы можно было помешать их расслаблению и тем самым развить большую силу. Поэтому у быстрых двигательных единиц импульсы низкой частоты (7-10 за с) вызывают лишь незначительное напряжение и такую же силу, импульсы средней частоты (25-30 за с) соответственно умеренное напряжение и силу, импульсы высокой частоты (от 45 за с и выше) - максимальное напряжение и максимальную силу (рис. 8). Для медленных двига-

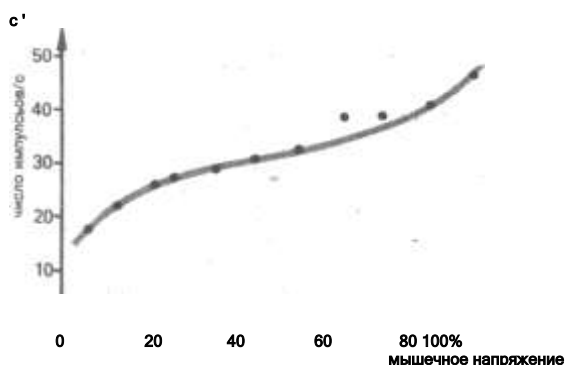


Рис. 8 Взаимосвязь между числом нервных импульсов в секунду и силой сокращения мышц в процентах к максимальной силе; среднее значение многочисленных двигательных единиц; отведение от абдуктора мизинца (по Бигланду и Лшольду)

тельных единиц, состоящих из ST-волокон, уже 20 импульсов в секунду может быть достаточно для исчерпания их силового потенциала. Лишь при одном, самом благоприятном для соответствующей двигательной единицы, временном промежутке между импульсами можно добиться оптимального эффекта временной суммации. Более высокая частота импульсов для данной двигательной единицы не может вызвать более сильного сокращения и, следовательно, увеличения силы. Продолжительность титанического сокращения может превышать продолжительность одиночного сокращения в десятки и тысячи раз. Мышца, состоящая большей частью из ST-волокон, более устойчива к воздействию утомляемости, может поддерживать титаническое сокращение обычно значительно дольше, чем мышца, в составе которой содержатся преимущественно быстро утомляющиеся FT-волокна. В упрощенном изложении „кооперирование" пространственной и временной суммации происходит следующим образом: небольшие силовые потребности удовлетворяются медленными, состоящими из ST-волокон двигательными единицами, обладающими низким порогом возбуждения. При увеличении силовых потребностей включаются двигательные единицы, имеющие более высокий порог возбуждения (пространственная суммация). Одновременно за счет повышения частоты импульсов увеличивается силовая отдача уже работающих низкочастотных единиц (временная суммация). При дальнейшем увеличении силовых потребностей в работу постепенно будет включаться все больше и больше быстрых двигательных единиц, которые могут „стартовать" с более высоких частот и вовлекать в активное состояние большой диапазон частот. Для преодоления максимальных сопротивлений подготовленные в силовом отношении спортсмены включают около 85% своих двигательных единиц с оптимальными импульсными частотами. В связи с тем, что „медленные" единицы имеют меньше мышечных волокон и по этой причине развивают меньше силы, чем „быстрые" единицы, часто уже при усилении в 25% мобилизуется около 50% имеющихся в распоряжении единиц. Участие относительно большого количества малых двигательных единиц в незначительной силовой работе позволяет проводить более тонкую регуляцию мышечной деятельности, чем при высоких силовых нагрузках. Процессы временной суммации (частота импульсов) согласно результатам последних исследований условно поддаются тренировке, пусть даже эта тренировка проводится в очень сложных общих взаимосвязях. Тренированная двигательная единица может быстрее укорачиваться (см. 2.2.1.3.), „обрабатывать" более высокие импульсные частоты и развивать большую силу.

Когда скоростная сила, которая реализуется главным образом быстрыми FT-волоконными, противодействует умеренным и высоким сопротивлениям, происходит активизация большого количества двигательных единиц с короткой серией импульсов. Эта, так называемая, стартовая иннервация вызывает нарастающий и сильный процесс сокращения. За взрывным началом сокращения следует сигнальная блокировка (биоэлектрическое молчание), во время которой двигательные единицы сокращаются с высокой скоростью. Такие скоростно-силовые движения называются также баллистическими движениями. Они заранее программируются в головном мозге и осуществляются с такой высокой скоростью, что во время их выполнения обратная связь не срабатывает, в результате чего движение невозможно исправить в ходе его выполнения. Продолжительность биоэлектрического молчания, следующего за стартовой иннервацией, зависит главным образом от величины преодолеваемого сопротивления. Если сопротивление настолько велико, что ускорения при свободном сокращении больше не происходит, то следует новая серия импульсов, сопровождаемая биоэлектрическим молчанием, благодаря которой обеспечивается дальнейшее ускорение. Если же сопротивление настолько велико, что серия импульсов и последующая сигнальная блокировка не появляются, то сопротивление будет преодолеваться импульсами очень высокой частоты. Движения, которые характеризуются короткой серией (сериями) импульсов с последующей сигнальной блокировкой и баллистическим сокращением, имеют резко выраженный скоростно-силовой характер. Движения, характеризуемые рядом импульсов очень высокой частоты, имеют характер максимальной силы.

Когда скелетная мышца работает на силовую выносливость и преодолевает легкие или умеренные сопротивления, при которых частота импульсов не достигает максимума, деятельность двигательных единиц осуществляется попеременно (асинхронная деятельность).

Это означает, что в соответствии с требуемым усилием активизируется лишь определенная часть двигательных единиц и таким образом происходит движение. Другая часть двигательных единиц находится в неактивном состоянии и укорачивается пассивно. При возрастании утомляемости двигательные единицы, бывшие до сего времени активными, выключаются, а вместо них начинают активно работать другие, неактивные. До сих пор, двигательные единицы.

В обычных условиях человек, выполняя статическую или динамическую работу преодолевающего характера (см. 2.3.), не может одновременно включать в движение все двигательные единицы мышцы. Высокотренированные атлеты тех видов спорта, в которых сила является основным компонентом результативности (тяжелая атлетика, борьба, легкоатлетические метания), для выполнения движения способны активно и одновременно подключить до 85% своих мышечных волокон и тем самым развивать большую силу. Нетренированные лица могут обычно активизировать лишь до 60%. Умение управлять двигательными единицами синхронно называется внутримышечной (интрамышечной) координацией. Ее уровень можно считать высоким, если спортсмен, с одной стороны, обладает ярко выраженной способностью дифференцировать силу и, с другой стороны, может одновременно активизировать высокий процент двигательных единиц. Под воздействием гипноза или при электрической стимуляции (100 гц и выше) нетренированный человек может одновременно задействовать значительно больше двигательных единиц и тем самым увеличить свою силу почти на 35%. Тренированный человек при независимых от усилия воли условиях может увеличить свой силовой потенциал лишь на 10%. Разница между произвольно мобилизованной максимальной силой и произвольно активизированной силой называется дефицитом силы. В тренировочной практике дефицит силы определяется чаще всего разницей в силе, развиваемой в статическом и динамиче-ски-уступающем режимах (см. 2.3.). Такое определение возможно потому, что сила, развиваемая при принудительном растягивании мышц (динамическая работа уступающего характера) обычно на 10-35% превышает силу, которая может быть мобилизована при статическом режиме работы. Таким образом, в показателях силы, достигаемых, с одной стороны, электрической стимуляцией мышц в статическом режиме и, с другой стороны, принудительным растягиванием мышц в динамическом режиме, имеется полное соответствие. При уступающем режиме работы независимо от воли подключаются дополнительные двигательные единицы, т.е. в этих условиях величина силы практически не зависит от уровня внутримышечной координации. При этом необходимо иметь в виду, что вызванную силу и произвольную можно сопоставлять друг с другом лишь тогда, когда они прикладываются в сопоставимых условиях (например, при одном и том же угле в суставах).

Экспериментально удалось доказать, что величина развития силы при принудительном растягивании мышц увеличивается

вместе с увеличением скорости, в то время как при преодолеваемом режиме работы она при увеличении скорости снижается (см. 2.2.1.2. и рис. 9).

Итак, при увеличении скорости сокращения разница между возможной мобилизацией силы при преодолеваемом и уступающем режимах работы продолжает расти. Однако, нужно сказать, что это утверждение только затрагивает детей в возрасте до 14 лет. Разница в силе, которую развивают дети этого возраста при преодолеваемом и уступающем режимах работы, очень незначительна.

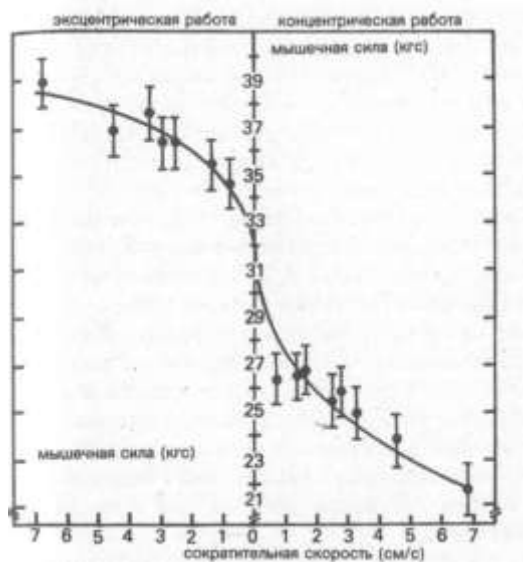


Рис. 9 Скоростно-силовая пропорция у одной из мышц-сгибателей предплечья при выполнении эксцентрической и концентрической работы (по Коми)

Таким образом, чем больше у взрослых различий в показателях силы при работе в статическом и динамически-уступающем режимах, тем меньше их максимальная сила по сравнению с абсолютной, тем больше их дефицит силы и тем ниже уровень их внутримышечной координации. В этом случае мышечную силу можно развить при помощи тренировки, направленной на одновременное включение в движение возможно большего количества двигательных единиц (метод кратковременных максимальных напряжений, см. 9.2.1.3.). Сила отдельного мышечного волокна или отдельной

двигательной единицы вряд ли будет увеличена таким путем, т.е. мышечный поперечник (и вес тела спортсмена) или совсем не увеличится, или увеличится незначительно. Если разница в силе при статическом и динамически-уступающем режимах работы относительно невелика, то резервов для развития силы путем улучшения внутримышечной координации практически нет. Силу нужно развивать другим путем, например, увеличивая поперечное сечение мышцы. Дефицит силы представляет собой своеобразный показатель имеющегося потенциала развития максимальной силы без увеличения поперечника мышцы и тем самым - веса тела.

Различная способность у нетренированных людей и высококвалифицированных спортсменов к мобилизации максимально большого количества двигательных единиц показывает, что подготовленный в силовом отношении человек обычно имеет не только большую мышечную массу, но и более обширную возможность ее использования - до 85%. Это также означает, что возможность развития силы совершенствованием внутримышечной координации у подготовленных высококвалифицированных спортсменов в сравнении с неподготовленными ограничена. По этой причине увеличение поперечника мышцы является самым основным методом для повышения базового потенциала силы.

2.2.2.3. Межмышечная координация

В спорте практически нельзя выполнять движения с использованием какой-либо одной мышцы. Для решения любой двигательной задачи привлекается относительно большое число мышц или мышечных групп. Базовый потенциал силы, зависящий главным образом от поперечного сечения мышечного волокна, объема мышцы, строения волокон и внутримышечной координации, может быть превращен в оптимальный результат только в том случае, когда отдельные мышцы или мышечные группы будут задействованы в пространственно-временном и динамико-временном отношениях последовательно в соответствии с двигательной задачей. Это также означает, что нервная система настраивается на использование только тех мышц, работа которых необходима для решения определенной двигательной задачи. Это взаимодействие участвующих в движении мышц или мышечных групп называется межмышечной координацией.

Она всегда связана с определенным видом движения и не может переноситься с одного движения на другое. Например, при выполнении жима лежа на скамейке участвуют одни

мышечные группы, а при подтягивании на перекладине - другие. Взаимодействие мышц также организовано по-разному. Особое значение для межмышечной координации имеет согласованность в работе мышц, реализующих определенное движение (агонисты) и мышц, действующих в противоположную сторону при этом движении (антагонисты). При скоростно-силовом жиме лежа на скамейке (упр. 26) трицепс разгибает руку в локтевом суставе, а бицепс, плечевая мышца и плечелучевая мышца (антагонисты), основная функция которых состоит в сгибании руки в локтевом суставе, препятствуют разгибанию, особенно в конечной фазе движения (см. табл. 13 и рис. 60 а). Взаимодействие агонистов и антагонистов происходит следующим образом (упрощенно). При скоростно-силовом выпрямлении руки из положения лежа на спине, преодолевая относительно высокое сопротивление, одновременно серией коротких импульсов активизируется максимально возможное количество двигательных единиц трит цеппа и мышц, работающих вместе с ним (например, большая грудная мышца и др.). За серией импульсов и начинающимся сокращением следует сигнальная блокировка (биоэлектрическое молчание), во время которой мышечные волокна укорачиваются с высокой скоростью без какого-либо управления. Сигнальная блокировка в двигательных единицах, реализующих движение (трицепс и др.), связана с сигнальной блокировкой двигательных единиц антагонистов, поэтому движение может выполняться беспрепятственно и без потери силы. В конце движения для его торможения начинают активизироваться антагонисты. Ариель (1976-1977) излагает этот метод работы нервно-мышечной системы следующим образом. При обычном подъеме штанги происходит начальный взрыв мышечной активности в связи с тем, что мышца-агонист сокращается, а мышца-антагонист расслабляется. Это приводит к ускорению движения конечности. Затем следует спокойный промежуточный период в это время в связи с сокращением антагониста происходит замедление движения конечности. В конце движения напряжение мышцы-антагониста должно его остановить (7).

Эта согласованность в работе агонистов и антагонистов во многом зависит от **растянутости** мышц. Преимущество растянутых мышц в том, что они в состоянии покоя слегка напряжены (около 15% своей длины равновесия) и из этого начального состояния способны развить особенно большую силу. С другой стороны, они позволяют производить движения с большой амплитудой, благодаря чему используется более длинный путь ускорения и имеющийся потенциал силы. Большая амплитуда позволяет выполнять движения мягче, эластичнее и плавнее, так как антагонисты начинают их притормаживать позднее (см. 2.7.).

Чем больше мышц или мышечных групп принимают участие в движении, т.е. чем сложнее движение, тем большую роль играет межмышечная координация для выполнения силового упражнения.

В тренировочной практике различных видов спорта сложные технические действия часто расчленяются на отдельные части (элементы). Цель такого расчленения состоит в том, чтобы силовой тренировкой развить мышечные группы, которые принимают непосредственное участие в выполнении соревновательного движения. Усиление этих мышечных групп осуществляется специальными упражнениями, структура которых совпадает лишь с частью структуры соревновательного упражнения. С помощью несложных специальных упражнений можно особенно сильно нагружать мышцы, участвующие в соревновательном движении, и таким образом эффективнее их развивать. Такими специальными упражнениями, например, для толкателя ядра являются жим лежа на скамейке (рис. 93), наклоны туловища в стороны, поднимание и опускание туловища (рис. 132, 133), приседания (рис. 162) и вставание на носки (рис. 182). Новое, хорошо скоординированное при помощи специальных упражнений взаимодействие мышечных групп, укреплявшихся изолированно, требует специального обучения технике, присущей данному виду спорта. Трудности проявляются тогда, когда не все мышцы развиты достаточно хорошо, нарушена гармония в развитии. Если, например, толкатель ядра при помощи специальных упражнений улучшает лишь силу мышц-разгибателей рук и ног и выпустит из внимания мышцы туловища, то это может привести к серьезным нарушениям межмышечной координации. Финальное усилие при этом останется небольшим.

Если межмышечная координация не удовлетворяет предъявляемым требованиям, например, когда при взрывном включении мышц начальная иннервация агониста не связана с оптимальным биоэлектрическим молчанием (компенсация потерь) антагониста, или когда его силы торможения включаются преждевременно, то теряется большая часть проявляемой силы. В отличие от этого высокий уровень межмышечной координации проявляется в оптимальной плавности движения, целесообразном ритме, точном выполнении и, в конечном итоге, в большой силовой отдаче. За счет целенаправленной тренировки, которую часто называют также тренировкой на развитие техники с помощью

силовых элементов, можно значительно поднять уровень межмышечной координации. Однако следует сказать еще раз, что взаимодействие мышц, как правило, улучшается лишь в натренированном движении. На движение с похожими пространственно-временными и динамико-временными структурами это улучшение переносится лишь частично, а на движения с неодинаковыми структурами не переносится совсем. Высокий базовый потенциал силы является основной предпосылкой, но никак не гарантией того, что движения будут выполняться с полной силой. Лишь тот спортсмен способен целесообразно использовать свой потенциал силы, который понял, что отработка межмышечной координации должна проводиться на соответствующих движениях. Тренированный спортсмен, в отличие от нетренированного, обладает не только большей мышечной массой и может ее гораздо полнее использовать (внутримышечная координация), он также в состоянии гораздо эффективнее реализовать этот потенциал силы в своем спортивном результате (межмышечная координация).

2.2.3. Энергетическое обеспечение мышечной деятельности 2.2.3.1. Энергоносители

Для выполнения работы мышца должна быть обеспечена энергией. Мышечными энергоносителями являются, главным образом, фосфатные соединения, обладающие большими энергетическими запасами (аденозинтрифосфат, креатинфосфат), углеводы (глюкоза, гликоген) и жиры.

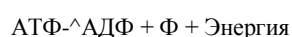
Белки как энергоносители играют второстепенную роль, однако для увеличения объема, роста мышцы они имеют первостепенное значение. Лишь в редких случаях (голодание, предельные и продолжительные нагрузки) белки в виде аминокислот могут принимать участие в энергетическом обмене веществ.

В мышце накапливаются богатые энергией фосфатные соединения, гликоген и жиры. Гликоген и жиры откладываются также в печени и в подкожной жировой клетчатке. В человеке на 1 кг мышечной массы приходится от 3,5 до 7,5 ммол аденозинтрифосфата (АТФ) и 16-28 ммол креатин-фосфата (КФ). Это соответствует собственным энергетическим резервам организма в АТФ - около 5 кдж (1,2 ккал) и в КФ - приблизительно 15 кдж (3,6 ккал). Энергетические резервы, хранящиеся в организме в форме гликогена, составляют у нетренированного человека около 7 500 кдж

(1 800 ккал, 450 г), у тренированного - до 13 000 кдж (31 ккал, 750 г). Из этого количества на гликоген печени приходится около 2 600 кдж (620 ккал, 150 г). Мышечный гликоген представляет собой энергетический резерв, быстро включающийся в энергообразование. И в энергетическом отношении он эффективней, так как его не надо транспортировать к работающей мышце сначала по кровеносному руслу, а затем, как через шлюз, пропускать через оболочку клетки. Далее следует учитывать тот факт, что мышечное волокно относительно легко принимает подаваемую ей по кровеносному руслу глюкозу и накапливает ее в форме гликогена, но очень неохотно, лишь в небольших количествах, возвращает в кровоток гликоген для потребления его другими, интенсивно работающими мышцами. Кроме того, гликоген печени лишь частично может быть использован для мышечной деятельности, так как жизненно важные функции головного мозга также должны постоянно обеспечиваться питанием глюкозой, доставляемой по кровеносным сосудам. По этой причине разнообразные защитные механизмы препятствуют чрезмерному потреблению гликогена печени и тем самым снижению уровня сахара в крови, довольно постоянному в нормальных условиях (80-90 мг глюкозы на 100 мл крови). Жировой запас, насчитывающий от 125 000 до более чем 400 000 кдж (от 30 000 до более чем 100 000 ккал), является практически неиссякаемым источником энергии при выполнении продолжительной спортивной работы небольшой интенсивности. Наибольшая доля этих запасов содержится в подкожной жировой клетчатке; мышечные жировые тела (капли триглицерида), быстрее включающиеся в работу, накапливают лишь около 8 000 кдж (1 900 ккал).

2.2.3.2. Анаэробное энергообразование

Непосредственным источником энергии для мышечных волокон всегда является аденозинтрифосфат (АТФ). Он расщепляется на аденозиндифосфат (АДФ) и фосфат (Ф). При расщеплении выделяется энергия (38-42 кдж = 9-10 ккал/на мол. расщепленного фосфата).



Лишь около трети этой высвобождающейся энергии превращается в механическую работу; большая часть выделяется в виде тепла. В связи с тем, что содержание аденозинтрифос-фата в мышце довольно ограничено (3,5-7,5 ммол/кг), уже через очень короткое время предельно интенсивной работы

(1-3 с) его мышечные запасы иссякают. И если бы целая система различных, частично одновременно протекающих процессов, не контролировала бы и не восстанавливала аденозин-трифосфат, т. е. не снабжала бы мышцы энергией, то работу пришлось бы прекратить. Восстановление (ресинтез) АТФ осуществляется при помощи относительно простого биохимического процесса. Возникающие в результате расщепления АТФ продукты АДФ и Ф соединяются снова.



Для этой биохимической реакции, которую иначе называют фосфорилированием, требуется энергия. Она получается за счет расщепления других энергоносителей. В какой форме и с помощью каких энергоносителей будет осуществлено восстановление аденозинтрифосфата, зависит от энергии, требуемой на единицу времени. При внезапной, осуществляемой из состояния покоя, очень интенсивной мышечной работе АТФ восстанавливается с помощью креатинфосфата



Так как один моль креатинфосфата производит приблизительно один моль АТФ, то выход энергии в результате этого процесса соответствует, примерно, энергии, получаемой от расщепления АТФ.

Креатинфосфат содержится в мышце также в незначительных количествах (16-28 ммол/кг). Несмотря на то, что имеющимся количеством креатинфосфата можно образовать в три раза больше энергии, чем при помощи АТФ, эти запасы будут сильно истощены через 7-12 с предельно интенсивной работы и через 15-30 с интенсивной работы. Работу необходимо или прервать, или же продолжать с меньшей интенсивностью. Для продолжения работы с меньшей интенсивностью требуются другие энергоносители. Гликоген, содержащийся в мышце в таких условиях расщепляется без участия кислорода на молочную кислоту (лактат), обладающую меньшей энергоемкостью, чем АТФ.



При этом один моль мышечного гликогена доставляет 3 моля АТФ. Наибольшей активности этот биохимический процесс достигает через несколько секунд интенсивной работы. Перед этим должна быть снижена до соответствующей величины концентрация более эффективных в энергетическом отношении фосфатов. Восстановление АТФ путем расщепления гликогена (при отсутствии кислорода) высвобождает за одну и ту же единицу времени лишь около трети энергии, которую можно было бы получить расщеплением фосфата. Поэтому интенсивность работы необходимо уменьшить. Эти процессы - причина того, что, например, бегун на 100-метровую дистанцию, пробежав около 80 м, часто теряет скорость: его запасы фосфатов, богатых энергией, сильно истощены, и организм вынужден переключиться на получение энергии из менее эффективного гликогена.

При выполнении отдельных упражнений и коротких серий упражнений (3-30 с) в тренировке максимальной и скоростной силы энергия для мышечного сокращения также выделяется со „складов" АТФ и КФ. Для серий интенсивных упражнений продолжительностью 10-30 с энергия получается в большей степени за счёт использования гликогена. На рис. 10 изображены процессы выделения энергии при интенсивной спортивной работе в зависимости от длительности нагрузки.

Мышечная работа длительностью около 2 мин, при выполнении которой энергию получают изложенным выше способом, осуществляется преимущественно быстрыми FT-волокнами, накапливающими энергоёмкие фосфатные соединения и гликоген в относительно больших количествах. Как уже отмечалось, при расщеплении гликогена образуется лактат. Кислые продукты обмена веществ (лактат, CO_2 и т. д.),

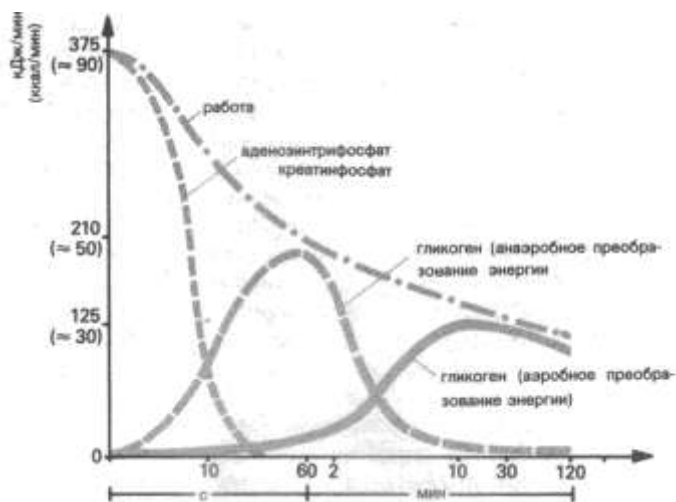


Рис. 10 Преобразование энергии (кДж/мин) в скелетной мускулатуре человека во время спортивной работы в зависимости от длительности нагрузки (преобразовано по Ховальду)

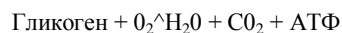
производимые очень быстро, в процессе интенсивной работы «е могут компенсироваться, быстро разлагаться или выделяться ни при помощи имеющихся в крови буферных веществ, ни за счет дыхания (CO_2). После нагрузки, приводящих к сильному утомлению, концентрация лактата в мышце поднимается до 30 ммол/л и в крови до 20 ммол/л. После выполнения работы „до отказа", т.е. работы, во время которой интенсивно участвует большое количество мышечной массы, затрудняется дыхание и сдерживается приток и отток крови в пределах до 25-28 ммол/л (например, после интенсивно проведенной борцовской схватки). Большое количество лактата в значительной степени способствует переокислению организма, скопывающему мышечную деятельность. Увеличивающееся закисление организма затрудняет все в большей степени дальнейшее расщепление гликогена

и, как следствие, препятствует ресинтезу АТФ. Однако, энергия АТФ нужна не только для сокращения, но и для расслабления мышцы (разрыв актино-миозиновых мостиков). При нехватке АТФ существенно ограничивается его так называемое „смягчающее" действие, которое к тому же имеет большое значение для растяжимости мышцы. Мышца поэтому расслабляется с каждым разом медленнее и в конце концов ее сводит судорогой. Это происходит несмотря на то, что для нагрузок подобной интенсивности часто затрачивается лишь треть всех запасов мышечного гликогена. В практике иногда говорят о „закиснении" спортсмена. Работу следует остановить, если одновременно не будет подключена другая форма получения энергии, которая в свою очередь заставит снизить интенсивность нагрузки на единицу времени. При использовании методов больших нагрузок для развития силовой выносливости (например, интенсивный интервальный метод, см. 9.2.3.) фазы интенсивной работы следует чередовать с короткими паузами отдыха. Во время этих интервалов отдыха кислые продукты обмена веществ могут частично удаляться из мышечных волокон, а влияние других факторов, ведущих к утомлению, может быть ослаблено. Благодаря этому помехи при расщеплении гликогена и восстановлении АТФ будут не столь значительными, и спортсмен через относительно небольшой промежуток времени может вновь приступить к работе. Однако слишком короткие паузы препятствуют восполнению запасов гликогена. Из-за этого с каждой дозой нагрузки их становится все меньше и меньше. Интервальные нагрузки приводят к гораздо более сильному опустошению гликогеновых депо, чем однократные интенсивные нагрузки. Это следует иметь в виду не только в период силовой трени

ровки, но и при занятиях видами спорта со сменяющимися по интенсивности нагрузками (футбол, гандбол, борьба и т.д.). Изложенные биохимические процессы протекают практически без участия кислорода. Поэтому их называют **анаэробными процессами**. Расщепление богатых энергией фосфатов именуется анаэробным алактатным (проходящим без образования лактата) процессом, а разложение гликогена называется анаэробным лактатным (проходящим с образованием лактата) процессом.

2.2.3.3. Аэробное энергообразование

Гликоген может распадаться не только на молочную кислоту (лактат), имеется также возможность окислить гликоген при участии кислорода (O_2). При этом наряду с энергией выделяются вода (H_2O) и углекислый газ (CO_2).



Этот процесс сгорания углеводов при участии кислорода называется **аэробным путем получения энергии**. При этом один моль глюкозы (при разложении мышечного гликогена) поставляет 39 молей АТФ. Окисление гликогена с участием кислорода почти в 13 раз эффективнее, чем его расщепление без кислорода.

При интенсивных нагрузках продолжительностью около 5 мин 50% энергии производится посредством анаэробного и 50% - посредством аэробного обмена веществ. Если длительность интенсивной нагрузки менее 5 мин, то в этом случае большее значение приобретают анаэробные процессы; если нагрузка продолжается более 5 мин, то в преобразовании энергии неизбежно повышается доля аэробного обмена веществ. Относительно высокая доля анаэробных процессов приводит к высокому содержанию лактата в крови (15-25 ммоль/л). В этих условиях мышце начинает не хватать своих собственных энергетических ресурсов. Гликоген печени в виде глюкозы с кровью доставляется к мышце и способствует покрытию энергетического дефицита.

Наряду с ФТО-волоконками в работе продолжительностью 2-10 мин, примеры которой здесь уже приводились, широко принимают участие также медленные СТ-волокна (красные волокна). По сравнению с быстрыми ФТ-волоконками в ФТО и особенно в СТ-волокнах содержится больше миоглобина. Миоглобин связывает, „выбирает“ кислород, а затем предоставляет его в распоряжение митохондрий. Кроме того, в этих волокнах содержится больше крупных митохондрий, в которых проте

кают аэробные процессы обмена веществ. По этим, а также другим причинам СТ-волокна и ФТО-волокна наиболее пригодны для аэробного преобразования энергии и тем самым для выполнения работы, требующей выносливости. При усиленных нагрузках продолжительностью свыше 10 мин доминирует, без сомнения, аэробный обмен веществ, посредством которого получают 70-95 % требуемой энергии. Эта продолжительная работа с приложением силы менее 25% от максимальной реализуется в первую очередь СТ-волокнами. Анаэробные процессы обмена веществ и ФТ-волокна включаются в движение при выполнении этой продолжительной работы прежде всего в начальной фазе, а также для преодоления чередующихся внешних сопротивлений (например, на промежуточных рывках или подъемах в горку в лыжных гонках и велоспорте). В связи с незначительной долей аэробного пути получения энергии при долговременных нагрузках накопление лактата в мышце и крови остается незначительным (3-14 ммоль/л в крови). С увеличением продолжительности нагрузок на передний план выходят жиры, являясь источником аэробного преобразования энергии. Их распад происходит в принципе так же, как и аэробное разложение гликогена в конечные продукты: воду и углекислый газ. Жиры могут накапливаться в мышечном волокне в виде маленьких капелек (капли триглицерида) или в виде жирных кислот могут транспортироваться по кровеносному руслу к работающей мышце из подкожной жировой клетчатки. Однако следует учитывать, что интенсивность нагрузки постоянно возрастает, в том числе и в тех спортивных дисциплинах, где требуется чрезвычайно высокая выносливость. Энергетическое обеспечение этой относительно интенсивной мышечной деятельности осуществляется большей частью, несмотря на участие жиров, за счет распада резервов гликогена (мышечный и печеночный гликоген). Так, например, доля жиров в производстве энергии у марафонца мирового класса составляет всего около 20%.

При усиленных нагрузках продолжительностью свыше 90 мин. собственных резервов (гликоген) организма для продолжения работы часто не хватает. Поэтому эти резервы должны пополняться дополнительными питательными веществами (напитки с богатым содержанием глюкозы и минеральных веществ).

2.2.3.4. Восстановительные процессы

Как отмечалось, во время действия нагрузки или после ее окончания израсходованные энергоносители (креатинфосфат, гликоген) восполняются только через аэробные процессы обмена веществ. В качестве примера можно привести происходящее в мышцах и особенно в печени восстановление гликогена из лактата. Мышца „отдает“ в кровь лактат, еще относительно богатый энергией. По кровеносному руслу лактат распределяется по всему телу. Вместе с циркулирующей кровью он попадает и на другие, еще не работающие или умеренно работающие, клетки, а также в печень. В митохондриях менее активизированных мышечных клеток, в достаточной степени обеспеченных кислородом, лактат за счет аэробного обмена веществ снова становится полезным для извлечения энергии. „Крупным потребителем“ лактата является сердечная мышца. В связи с тем, что ее мышечные клетки содержат до 10 000 митохондрий, она в состоянии удовлетворять около 50% своей энергетической потребности лактатом. Однако в печени большая часть лактата снова преобразуется в гликоген. Необходимая для этого энергия производится путем окисления части лактата, т.е. при участии кислорода (аэробный процесс). Вновь полученный этим способом гликоген может в виде глюкозы по кровеносному руслу подводиться к мышце. Отдых мышцы, т.е. расщепление лактата и пополнение энергетических источников, происходит во время небольшой интенсивности работы или во время пауз. При этом эффект восстановления максимален в начале фазы отдыха и уменьшается по мере ее удлинения. Следовательно, несколько коротких пауз отдыха значительно эффективнее одной длинной. Необходимо также отметить, что процессы, протекающие во время отдыха, могут происходить значительно быстрее, если во время пауз будет совершаться физическая работа незначительной интенсивности. Для таких активных пауз особенно подходят свободный бег, а также упражнения на расслабление и растягивание (см.2.7.).

Продолжительность и эффективность процессов, происходящих во время отдыха, зависит в значительной степени от тренированности спортсмена. Так, восполнение креатинфосфата у начинающих спортсменов занимает 3-5 мин, у подготовленных в силовом отношении спортсменов международного класса благодаря их лучшей аэробной производительности на это требуется лишь 1-2 мин.

Несмотря на то, что у спортсменов, представляющих силовые и скоростно-силовые виды спорта (тяжелоатлеты, метатели, толкатели, прыгуны и спринтеры в легкой атлетике), специфическая мышечная деятельность энергетически обеспечивается главным образом за счет разложения фосфатов и частично за счет анаэробного расщепления гликогена, для восстановления этих энергоносителей необходим аэробный путь энергообеспечения.

Достаточно высокий уровень аэробной производительности ускоряет восстановительные процессы и таким образом помогает спортсмену переносить нагрузки. По этой причине спортсмены, занимающиеся видами спорта, где особенно необходима силовая и скоростно-силовая подготовка, проводят тренировки по развитию выносливости и силовой выносливости главным образом в подготовительном периоде (см.3.1.3.3.). Из изложенного следует вывод: использование энергоносителей и форма преобразования энергии всегда определяется требованиями, предъявляемыми нагрузкой за единицу времени, т.е. мощностью работы. Так, например, при низких нагрузках, реализуемых аэробным путем, в первую очередь потребляются жиры и гликоген. При самых высоких нагрузках происходит лишь расщепление энергетических фосфатных соединений. На рис. 11 в общем виде изображена схема энергетического обеспечения мышечной деятельности.

2.2.3.5. Увеличение энергетических запасов

Образование энергетических запасов тоже показывает как человеческий организм учитывает и „подстраивается“ к определенным тренировочным условиям. Тренировки, во время которых регулярно преодолеваются большие сопротивления за короткие отрезки времени, способствуют заметному увеличе-

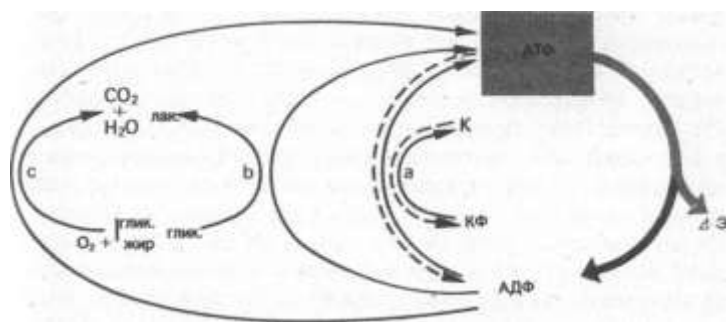


Рис. 11 Энергетическое обеспечение мышечной деятельности (преобразовано по Прамперо)

АТФ - аденозинтрифосфат, АДФ - аденозиндифосфат, КФ - креатинфосфат, К - свободный креатин, Глик - гликоген, Лак - лактат, Э - энергия, преобразуемая в работу и, большей частью, в тепло

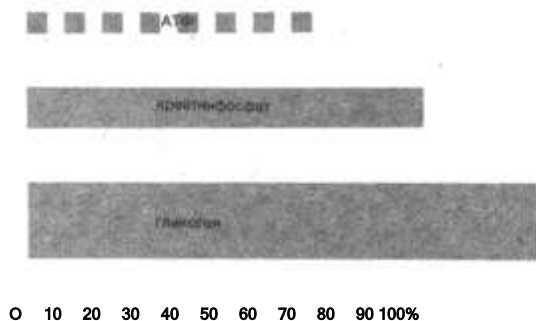


Рис. 12 Увеличение емкости депо важных энергоносителей посредством силовой тренировки

нию в быстрых мышечных волокнах запасов богатых энергией фосфатных соединений и гликогена (рис. 12). Нагрузки, направленные на развитие выносливости, при соответствующей интенсивности и продолжительности приводят наряду с увеличением количества и размера митохондрий (до 40 %) также и к увеличению капелек жира в медленных мышечных волокнах. Увеличение емкости депо энергетических фосфатов и гликогена положительно влияет на мышечную деятельность. Увеличение АТФ и креатинфосфата приводит к увеличению анаэробной алактатной энергии (расщепление энергетических фосфатов). Интенсивные нагрузки, например, при беге на 100 и 200 м, при выполнении серий упражнений во время силовой тренировки, отодвигают порог мышечного утомления. Анаэробный лактатный путь получения энергии (расщепление гликогена с образованием лактата) „включается“ позднее. Благодаря этому можно в течение более длительного времени выдерживать нагрузку без снижения интенсивности. Более высокий базовый уровень запасов гликогена выгоден также и для преодоления продолжительных и утомительных нагрузок. Анаэробное и аэробное расщепление гликогена происходит обильнее и шире, благодаря чему развитие силы может осуществляться интенсивнее и (или) в течение более длительного времени.

2.2.3.6. Кровоснабжение мышцы

Эффективность энергетического преобразования в скелетной мускулатуре зависит, с одной стороны, от количества кислорода и энергетических субстанций (например, гликоген печени, жир подкожной клетчатки), поступающих в мышечное волокно, а с другой стороны, от меры удаления из волокна конечных продуктов (например, лактат, пировиноградная кислота, CO_2), парализующих обмен веществ. Транспортными путями при этом служат кровеносные и, по всей вероятности, лимфатические сосуды. Кровь, обогащенная кислородом и питательными веществами, по артериям, тонким волосковым сосудам (капилляры) между волокнами подводится к мышце. Нехватка кислорода или концентрация продуктов обмена веществ являются причиной расширения капилляров, по которым уже проходила кровь, и раскрытия **капилляров**. В спокойном состоянии на каждый квадратный миллиметр площади поперечного сечения мышцы в кровоснабжении участвуют лишь 50 капилляров, а в момент предельно интенсивной мышечной работы - до 2 500. Наличие этого механизма позволяет снабжать кровью работающее мышечное волокно в зависимости от потребности: много или мало. Через тончайшую стенку капилляров кислород и энергетические субстанции поступают из крови в мышечное волокно, таким же образом из волокна в кровь проникают продукты обмена веществ. После этого кровь, богатая углекислым газом и бедная питательными веществами, по венам транспортируется в правый желудочек сердца. Затем она поступает в легкие, где избавляется от углекислого газа и насыщается кислородом. Энергичная предварительная нагрузка (разминка) приводит к усилению деятельности сердечно-сосудистой системы, а также расширяет бездействующие ранее капилляры. Благодаря этому уже в начале основной работы гарантируется хорошее кровообращение и тем самым обеспечиваются кислородом участвующие в движении мышцы. Процесс обеспечения питанием мышц за счет кровоснабжения протекает так же эффективно, как изложено выше, лишь в тех случаях, когда нагрузки составляют менее 15% от максимальной силы. Уже при 15%-ном уровне нагрузки мышца с такой силой сжимает свои кровеносные сосуды, что доставка крови и вместе с ней кислорода и питательных веществ затрудняется. При напряжениях выше 50% от максимальной силы кровотоки сильно замедляются или даже полностью блокируются. Мышца вынуждена переходить на анаэробный режим работы. Если при выполнении динамической работы с преодолением средних или высоких сопротивлений фазы напряжения и расслабления постоянно чередуются, то в каждой фазе расслабления кровь, обогащенная кислородом и питательными веществами, вновь поступает в мышечные волокна и „уходит“, насыщенная обменными продуктами. Таким образом, работающая мышца может получать некоторую часть необходимой ей энергии аэробным путем. Средние и высокие статические напряжения продолжительностью 6-10 с, которые часто возникают во время силовой тренировки, приводят к сдавливанию кровеносных сосудов на то же время. Поэтому утомление мышцы при выполнении статической работы наступает гораздо быстрее и проявляется отчетливее, чем при выполнении динамической работы (рис. 13 а, б).

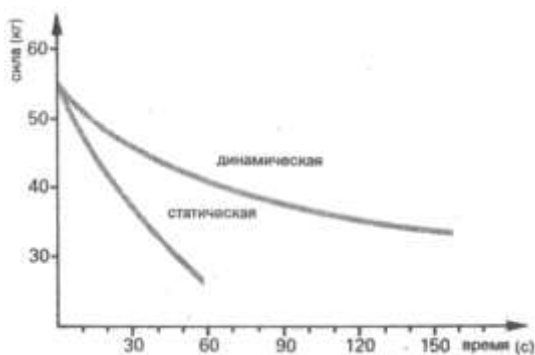


Рис. 13а Кривые утомления при выполнении динамической и статической работы (преобразовано по Штуллиу и Кларке)

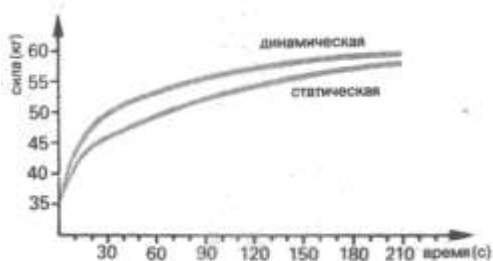


Рис. 13б Кривые отдыха при выполнении динамической и статической работы (преобразовано по Штуллиу и Кларке)

При околопредельной и максимальной статической работе или при выполнении максимальной и поэтому соответственно медленной динамической работы (квазистатическая работа) появляется так называемый феномен натуживания. Закрывается голосовая щель. Значительно увеличивается давление в брюшной и грудной полостях, сжимаются полые вены до частичного или даже полного закрытия.

В результате этого, во-первых, затрудняется дыхание, а во-вторых, значительно сокращается приток застоявшейся в конечностях и голове крови к сердцу, вследствие чего при каждом ударе сердца выталкивается всего лишь около 30% нормального систолического объема крови. Недостаток кислорода, вызванный уменьшением систолического объема крови, вызывает учащенное сердцебиение.

Кратковременная нехватка кислорода в органах тела и в головном мозге переносится тренированным спортсменом без каких-либо последствий. Пожилым людям и лицам, имеющим какие-либо травмы и повреждения, необходимо соблюдать осторожность. В связи с тем, что при средних и высоких напряжениях обеспечение мышечных волокон питательными веществами и кислородом затрудняется или даже прекращается, такие нагрузки требуют в первую очередь разложения собственных мышечных энергетических запасов (АТФ, КФ, гликоген) без участия кислорода. Таким образом, анаэробная мощность мышцы, несмотря на отдельные аэробные обменные процессы, является определяющей для энергетического обеспечения спортивной работы, требующей больших усилий.

Однако, из всех этих проблем обеспечения мышц питанием вовсе не следует, что капилляризация мышц не имеет значения для тренировки максимальной силы и скоростно-силовой подготовки.

Кровоснабжение мышц во всех случаях оказывает большое влияние на ход восстановительных процессов, протекающих в промежутках между отдельными повторениями упражнения, между сериями выполняемых упражнений и в период между тренировочными занятиями.

Медленные ST-волокна, обладающие высокой сопротивляемостью к действию утомления, а также быстрые FT-волокна, в отличие от FTG-волокон, окружены более плотной сетью капилляров. С помощью усиленной тренировки, направленной на развитие силовой выносливости, можно увеличить суммарный поперечник капилляров и, по всей вероятности, их плотность в скелетной мускулатуре, а также в сердечной мышце.

2.2.4. Факторы, влияющие на работоспособность мышцы

Обобщая все изложенное выше, можно сделать вывод, что работоспособность мускулатуры с биологической точки зрения определяется некоторыми факторами, поддающимися тренировке:

- поперечным сечением волокна;
 - внутримышечной координацией;
 - частотой импульсов;
 - межмышечной координацией;
 - растяжимостью мышцы и ее сухожилий;
 - энергетическими запасами мышцы и печени;
 - плотностью капилляров мышцы,
- а также факторами, не поддающимися тренировке:
- количеством волокон;
 - структурой волокон (ST- или FT-волокна).

Другие факторы, влияющие на работоспособность мышцы (например, строение волоконных ферментов, деятельность сердечно-сосудистой системы, мотивация), здесь не рассматривались, т.к. они выходят за рамки данной книги.

2.3. Режим работы, формы сокращения и характер работы мышцы

Режим работы. В основном различают два режима работы нервно-мышечной системы: динамический и статический. **Статический режим работы.** Нервно-мышечная система работает в статическом режиме, когда внутренние и внешние силы (см. 2.1.) сбалансированы, т.е. когда направленные в противоположные стороны действия этих сил уравновешены. Следовательно, величина развиваемой спортсменом внутренней силы такова, что она не может ни преодолеть внешнюю силу (например, вес штанги), ни уступить ей. В этом случае движения не возникает (статический - застывший, неподвижный). Предположим, что спортсмен пытается согнуть руки, преодолевая сопротивление штанги, закрепленной на специальном станке (рис. 49а). Даже если он мобилизует все свои силы, не произойдет ни движения конечностей, ни перемещения снаряда. При попытке преодолеть сопротивление незакрепленной штанги, вес которой превышает силу спортсмена, нервно-мышечная система может работать только в статическом режиме. В спорте максимальные статические напряжения встречаются довольно редко. Они возникают, к примеру, при выполнении отдельных элементов спортивной гимнастики (упор руки в стороны на кольцах, равновесие в горизонтальном висянии), при осуществлении некоторых технических действий в различных видах борьбы (приемы в партере, удержание, мосты). Обычно спортивные занятия требуют небольших или субмаксимальных статических усилий. В парусных гонках при сильном ветре, в спортивной стрельбе, в горнолыжном спорте

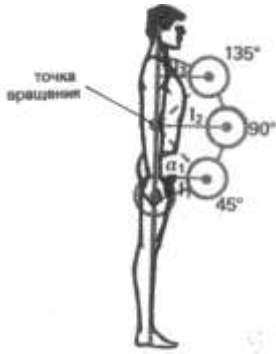
(скоростной спуск) часто в течение продолжительного времени приходится выполнять статическую работу. **Динамический режим работы.** Нервно-мышечная система работает в динамическом режиме тогда, когда внутренние и внешние силы не находятся в состоянии равновесия, т.е. когда взаимонаправленные действия этих сил не равны. Если внутренняя сила, развиваемая спортсменом, больше, то тогда с ее помощью можно преодолеть внешнюю силу, образованную, например, силой тяжести штанги или силой сопротивления соперника. Если внешняя сила больше, то внутренняя сила не может устоять перед ней. В этом случае всегда возникает движение (динамический - богатый движением), формы сокращения мышц. Статический и динамический режимы работы связаны с различными формами сокращения мышцы.

Изометрическое сокращение. В основу статического режима работы положено изометрическое сокращение мышцы. При изометрическом сокращении укорачиваются сократительные элементы мышцы (миофибриллы), тем самым одновременно растягивая на ту же величину эластичные элементы мышцы, а также ее сухожилия (рис. 3 а и 3 б). Таким способом развивается напряжение (сила) при неизменной длине мышцы (в переводе с греческого „isos" = одинаковый, metron = размер, длина). Хотя при изометрическом сокращении в физическом смысле никакой работы не производится (Работа = Сила x Путь), расход энергии здесь относительно высок. Однако этот расход измеряется не проделанной работой, а величиной развитого напряжения и продолжительностью этого напряжения.

В лечебной гимнастике изометрические сокращения занимают постоянное место. В первую очередь они выполняются для того, чтобы предотвратить или устранить атрофию мышц, связанную с физическим бездействием. Так как изометрические сокращения не связаны с движениями суставов, с их помощью, при соблюдении соответствующих врачебных указаний, можно тренировать силу мышц и при травмах суставов или костей. Лица с ослабленной сердечно-сосудистой системой должны избегать максимальных изометрических напряжений, так как они могут вызвать усиленную частоту сердечных сокращений, а также повысить кровяное давление. **Ауксотоническое сокращение.** Динамический режим работы основывается обычно на ауксотоническом мышечном сокращении. В связи с постоянно меняющимися углами в суставах и скоростью мышцы приходится также постоянно сокращаться с возрастающим или уменьшающимся напряжением (ауксотонический - увеличенное напряжение: однако, употребляется в значении изменяемого напряжения). В связи с постоянными подключениями и отключениями двигательных единиц мышцы приходится приспосабливаться к постоянно меняющимся силовым потребностям (см. 2.2.2.).

Если спортсмен сгибает руку с гантелью (рис. 14), то масса гантели по всей амплитуде движения остается неизменной.

Рис. 14 Увеличение или уменьшение силы при сгибании рук в зависимости от изменения моментов вращения Момент вращения = сила x



плечо рычага ($M \sim F \cdot l \cdot \sin \alpha$)

Однако сила, которую должен развить спортсмен для выполнения этого движения, не является постоянной. В частности, она зависит от телосложения спортсмена, т.е. от соотношений его рычагов, от того, под каким углом находятся соединения конечности, а также от скорости выполнения движения. Если спортсмену при сгибании руки с гантелью для преодоления угловых положений в 30° и 120° приходится из-за малого момента вращения развивать лишь относительно небольшую долю от своей Максимальной силы, то при положении угла в 90°, в связи с увеличением момента вращения, он должен приложить усилий больше (рис. 14 и 15).

При разведении рук в стороны потребность в силе вначале возрастает, достигая своего максимума при положении под углом 90°, а затем снижается (рис. 16). При подъеме туловища из положения лежа спортсмену приходится уже в начале движения развивать самую большую силу. Чем выше он поднимает туловище, тем меньше становятся моменты вращения, а значит, и потребности в силе (рис. 61а).

Если же изменить плоскость движения, например, поднимать туловище из положения лежа на наклонной доске, то в начале

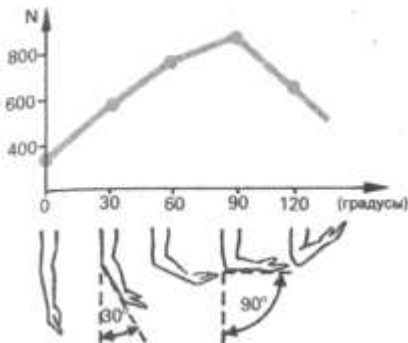


Рис. 15 Зависимость развития силы от угла сгиба сустава при выполнении движения с постоянной скоростью (по Заицорскому)

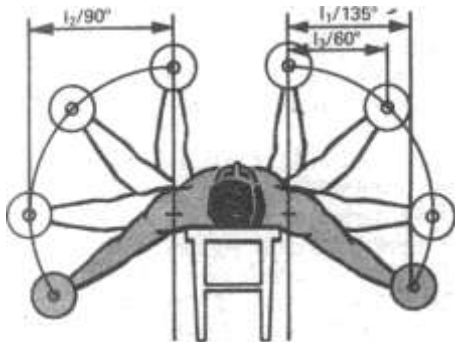


Рис. 16 Увеличение или уменьшение развития силы при сведении или разведении рук через стороны за счет изменения моментов вращения

движения нагрузка будет умеренной и лишь потом увеличится до максимума и уменьшится до нуля (см. рис. 61б). Если вес перемещать по всей возможной амплитуде, то часто, как это показано в примере со сгибанием руки, в начале и в конце движения достаточно развить относительно небольшие силы, а в середине движения - большие. Поэтому при выполнении движений, требующих максимальных или взрывных усилий, начальный избыток силы можно использовать для достижения высокого стартового ускорения. Возникающие в результате высокого стартового ускорения силы инерции масс помогают облегчить или ускорить прохождение веса через „критические зоны“, имеющие большие моменты вращения, и достигнуть высоких финальных скоростей. При медленных и одинаковых по форме движениях с отяго-

щениями максимального веса, особенно популярных среди занимающихся атлетизмом, силы инерции, если и возникают, то очень небольшие. Поэтому максимальные напряжения требуются лишь во время прохождения углов с самыми большими моментами вращения. Большую часть пути отягощение проходит за счет использования средних или субмаксимальных сил.

Изотоническое сокращение. Лишь в исключительных случаях при динамическом режиме работы применяется изотоническое сокращение. Мышца здесь изменяет свою длину, а не напряжение (изотонический - одинаковое напряжение). Этот вид сокращения редко в чистом виде встречается в спорте. Ускорение перемещаемой массы при постоянно изменяющихся углах в суставах требует обычно непрерывного приложения других сил и напряжений (см. ауксотоническое сокращение). Изотоническое сокращение совершается, к примеру (в первом приближении), когда спортсмен, несмотря на максимальное сопротивление (внутренняя сила), вынужден медленно и равномерно опускать непропорционально большой вес (внешняя сила).

Изокинетическое сокращение. Сокращение производится изокинетическим путем, когда внешние силы, несмотря на постоянно изменяющиеся соотношения рычагов или моментов вращения, держатся на таком высоком уровне, что нервно-мышечная система в каждой фазе движения может преодолевать соответственно высокие сопротивления, работая с одной и той же скоростью (изокинетический - равномерно двигающийся). Таким образом, мышца или группы мышц получают возможность на каждом отрезке амплитуды развивать большую силу за счет сильных напряжений. Благодаря этому создаются эффективные раздражители, способствующие равномерному укреплению мускулатуры по всем ее составляющим. Однако конкретная величина возможного проявления силы, так же, как и при ауксотоническом сокращении, всегда зависит от угла в суставе (см. рис. 15 и 17) и от того, насколько высока постоянная скорость. При изокинетическом сокращении удерживающего характера с увеличением скорости движения уменьшается величина возможного развития силы, а при принудительном растягивании мышцы величина развития силы увеличивается (см. рис. 9 и 17). Несмотря на то, что во время изокинетического сокращения удерживающего характера в каждой фазе движения можно развивать относительно большие силы, сравнительный анализ положения суставов показывает, что эти силы все же значительно меньше, чем, например, при изометрическом сокращении (рис. 17). -

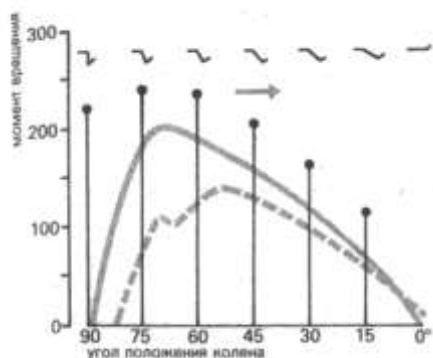


Рис. 17 Углы в коленном суставе и моменты вращения при изометрических и изокинетических сокращениях (концентрического характера), выполняемых с различной скоростью (по Торстенсону) • = изометрическое сокращение (скорость = 07с) = изокинетическое сокращение (скорость = 157с) -----= изокинетическое сокращение (скорость = 1807с)
Момент вращения = сила x плечо рычага (см. также рис. 14).

Часто высказываемое предположение о том, что изокинетическое сокращение объединяет в себе преимущества изометрического и ауксотонического сокращений, так как позволяет развивать максимальную силу в каждой фазе движения, не полностью соответствует действительности. Для использования в спортивной тренировке преимуществ изокинетического сокращения (относительно высокое напряжение по всей амплитуде движения при динамическом режиме работы) были сконструированы специальные тренажеры, в основном гидравлического действия, с

помощью которых задается постоянная скорость движения. Приведем пример. Спортсмен лежит на тяжелоатлетической скамейке и изо всей силы давит на гриф штанги (см. рис. 93), автоматически перемещающейся вверх с постоянной заданной скоростью. Так как сила, с которой спортсмен давит на гриф, не оказывает никакого влияния на скорость подъема штанги, он может по всей амплитуде движения развивать высокие напряжения и тем самым создавать раздражители для равномерного укрепления работающих мышц. Если же спортсмен на какой-то момент прервет свои усилия, то внешнее сопротивление и напряжение (в отличие от работы в динамическом режиме с незакрепленными тяжестями - штангой или гириями) сразу же станут равны нулю. В этом случае прекращается изометрическое сокращение, которое должно было бы иметь место при статическом удержании незакрепленных тяжестей.

Возможность регулировать перемещение штанги с различными, но постоянными скоростями открывает интересные методические возможности, потому что соотношение между силой и временем тренировочных упражнений может быть приведено в соответствие с соотношением, необходимым для выполнения соревновательного движения. Изокинетические сокращения возможны и при упражнениях с партнером. Более благоприятные соотношения рычагов дают возможность партнеру постоянно варьировать свою силу, приспособляясь к изменяющимся углам в суставах или моментам вращения. Партнер предоставляет возможность спортсмену, выполняющему приемы, развивать большую силу при постоянной скорости по всей амплитуде движения и тем самым гармонично укреплять тренируемые мышцы. В качестве примеров можно назвать упражнения 12, 33, 90, 97, 98 и 103. Изокинетические сокращения в связи с их равномерными, свободными от нагрузочных пиков движениями, особенно пригодны для быстрого восстановления функциональных качеств нервно-мышечной системы после перенесенных травм. В плавании и в академической гребле относительно постоянная скорость выполнения соревновательных движений несколько схожа со скоростью выполнения изокинетических упражнений. Поэтому изокинетические сокращения можно с успехом использовать для улучшения результатов в этих видах спорта.

Преимущества изокинетической тренировки на специальных снарядах или с партнером для общефизической или специальной подготовки пловцов и гребцов очевидны, но нельзя забывать, что большинство видов спорта практически не имеет упражнений типа изокинетических, выполняемых с постоянной скоростью. Если изокинетической тренировке будет уделено слишком много времени, например, в легкоатлетических метаниях и толканиях, в единоборствах, в спортивных играх или спортивной гимнастике, то может возникнуть опасность нарушения специфических для данных видов спорта структур движений с их характерными чередованиями ускорения и замедления.

Характер работы. Во время статического режима работы, так же как и во время динамического, растягивающие и сжимающие силы могут иметь концентрический или эксцентрический характер.

Концентрический характер работы. Если работа вызвала укорачивание мышцы (динамический режим работы) или направлена на укорачивание (статический режим работы) то говорят о концентрическом характере работы.

При динамической **работе концентрического характера** мускулатура сокращается. Возникает движение. Сопротивление (внешняя сила) преодолевается за счет ауксотонических или изотонических сокращений. Посредством изокинетических сокращений нельзя преодолеть сопротивление: постоянная, не поддающаяся никакому влиянию со стороны скорость просто удерживается. Отсюда появляются дополнительные термины: „преодолевающий" и „удерживающий" характер работы. При **статической работе**

концентрического характера внутренние силы не преодолевают внешние. За счет укорачивания мышечных волокон (сократительный компонент) и связанного с этим растягивания сухожилий и других эластичных компонентов соединительной ткани мышцы происходит напряжение, но не возникает никакого движения (рис. 3 а и 3 о). **Эксцентрический характер работы.** Если работа вызвала растяжение укороченной мышцы (динамический режим работы) или направлена на растягивание (статический режим работы), то говорят об эксцентрическом характере работы. При **динамической работе эксцентрического характера** внешние силы, создаваемые весом собственного тела, специальным снарядом, отягощением или партнером, превышают развиваемые нервно-мышечной системой внутренние силы. Внешние силы с таким усилием растягивают сухожилия, что укороченные мышечные волокна в итоге не выдерживают и также уступают им; вся мышца растягивается. Таким способом преодолевается внутреннее сопротивление. Возникает движение (рис. 3 а). Изложенный процесс получил название **„уступающий характер динамического режима работы“**. При динамическом режиме работы уступающего характера нервно-мышечная система в состоянии развить на 10-35% больше силы, чем при работе преодолевающего характера. Это объясняется следующими причинами. В связи с перевесом внешних сил эластичные компоненты растягиваются сильнее, за счет этого увеличивается мышечное напряжение. В результате растягивания подключаются независимо от воли человека дополнительные двигательные единицы. Эффективность этого рефлекса, выражаемого в итоге величиной дополнительного усилия, зависит в значительной степени от силы мышечного напряжения до начала воздействия и скорости растягивания мышцы (см. 2.2.2. и 2.7.).

При выполнении **статической работы эксцентрического характера** внешние силы не превышают внутренние. Внешние силы растягивают сухожилия и другие эластичные компоненты соединительной ткани мышцы, а мышечные волокна укорачиваются на величину их растягивания. За счет этого

развивается напряжение, но оно не заставляет растягиваться всю мышцу. Движения в этом случае не возникает. Комплексная деятельность нервно-мышечной системы. Вернемся к примеру со сгибанием руки с отягощением (см. рис. 83). Мышцы-сгибатели локтевого сустава: бицепс, плечевая мышца и плече-лучевая мышца (см. рис. 60 а) - сначала сокращаются изометрическим способом (статический режим работы). Лишь после того, как внутренние силы, производимые сгибателями, превысят внешние силы (главным образом вес отягощения), работающая мускулатура укоротится. Руки сгибаются в локтевых суставах, и штанга подводится к плечам. При этом, чем больше ускорение штанги, тем больше внутренняя сила, развиваемая работающими мышцами, превышает внешнюю силу (вес штанги). Между этой динамической работой преодолевающего характера и последующим опусканием штанги существует очень короткая, часто продолжающаяся всего лишь сотые доли секунды, фаза статической работы. При опускании штанги в исходное положение внешние силы снова превышают внутренние. Те же самые мышцы, которые прежде работали на подъем штанги, теперь растягиваются. В результате этого руки в локтевых суставах выпрямляются, и штанга опускается. Бицепс, плечевая мышца, плече-лучевая и другие мышцы, совершающие при подъеме веса динамическую работу преодолевающего характера, при опускании штанги выполняют динамическую работу уступающего характера. При этом скорость опускания будет настолько выше, насколько внешняя сила, определяемая весом штанги, превышает внутреннюю силу, производимую мышцами. При приседании (см. рис. 162) спортсмен, опускаясь, совершает сначала работу уступающего характера, а в последующей фазе, поднимаясь - преодолевающего характера.

Эти примеры показывают, что при выполнении многочисленных силовых упражнений различные режимы работы, формы сокращения и характеры нервно-мышечных процессов тесно связаны между собой. Работу чисто преодолевающего или уступающего характера можно, как правило, выполнять только с использованием специальных снарядов или при помощи специальных упражнений с партнером (см. 7 и 13). В качестве примера можно привести упражнение 12. Выполняющий упражнение находится в положении лежа на животе, руки согнуты в локтевых суставах. Партнер захватывает сжатые в кулаки кисти преодолевая сопротивление лежащего. После этого выполняющий упражнение преодолевает сопротивление партнера. Таким образом, выполняющий упражнение совершает, преодолевая дозированное сопротивление партнера. В этом случае это динамическую работу преодолевающего характера. Другие упражнения с лямкой в „чистом“ виде работу преодолевающего и уступающего характера. Работа только одной мышцы или только одной группы мышц. В каждой фазе преодолеваемом режиме, другие - в динамически-уступающем, а третьи - в седания (упр. 95) для полного выполнения движения в работу должно быть . Необходимое согласование между различными режимами работы, формами осуществляется нервной системой. На рис. 18 в общем виде изображены связи



Рис. 18 Режим работы, форма сокращения и характер

Легенды и сказки народов мира знакомят нас с великанами, обладавшими колоссальной физической силой. Конечно, всем известно имя героя древнегреческих и древнеримских мифов Геракла (Геркулеса). Живой ум и огромная физическая сила позволили ему совершить великие подвиги. В настоящее время имя Геркулес олицетворяет собой человека могучего телосложения, обладающего большой физической силой. С незапамятных времен люди знают о тесной связи, существующей между массой тела и силой. Тысячелетний опыт, свидетельствующий о том, что физическая сила человека увеличивается вместе с увеличением его роста, не подлежит никакому сомнению при соблюдении одного условия: телесная субстанция этого человека должна состоять преимущественно из мышц (а не из жира!). Поэтому сила зависит от величины **активной мышечной массы**, характеризуемой общей массой тела за вычетом жировых накоплений.

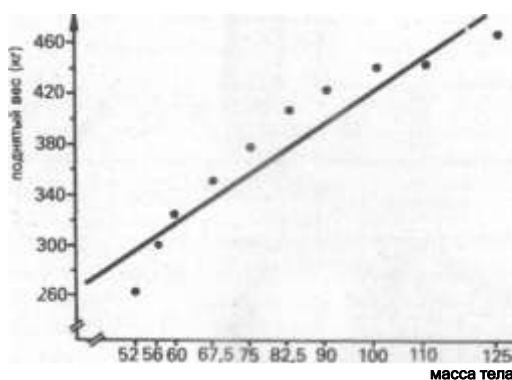


Рис. 19 Зависимость максимальной силы от веса тела, на примере мировых рекордов в тяжелой атлетике (результаты в олимпийском двоеборье по состоянию на январь 1985 г.)

Этот факт убедительно подтверждается результатами тяжелоатлетов различных весовых категорий. В легчайшем весе (56 кг) мировой рекорд в сумме двоеборья выше, чем в наилегчайшем (52 кг), а в полулегкой весовой категории мировой рекорд выше, чем в легчайшей. Атлеты, выступающие во втором тяжелом весе (свыше 110 кг), поднимают самые большие веса. Таким образом, чем больше активная мышечная масса чело-

века, тем больше его максимальная и абсолютная сила (рис. 19). Это основное правило логично вытекает из того факта, что сила в значительной степени зависит от попереч

нота сечения волокон или, другими словами, от объема мышц. Основное правило не опирается на совокупность всех определяющих силу факторов, хотя эти факторы, например, внутри- и межмышечная координация, строение волокна, растянутость мышц также крайне важны для мышечной работоспособности. Тем самым не исключается и тот факт, что люди маленького роста и легкие по весу могут также обладать относительно высоким потенциалом силы.

Максимальная сила имеет первостепенное значение для спортсменов, не связанных с весовыми категориями, т.е. для тех, у кого основная цель на соревнованиях состоит в том, чтобы преодолеть сопротивление соперника или спортивного снаряда. Борцы и штангисты, выступающие в самых тяжелых весовых категориях, а также толкатели ядра, метатели диска и молота увеличивают свою силу повышением мышечной массы и тем самым общей массы тела. Занимающиеся атлетической гимнастикой также стремятся увеличить силу за счет предельного утолщения мышечных волокон (см 2.2.1. и 9.2.1.2.). Для спортсменов, привязанных к нормам весовых категорий (борцы, боксеры, тяжелоатлеты) или вынужденных в первую очередь преодолевать массу собственного тела (прыгуны, бегуны, гимнасты и т.д.), максимальная сила не играет такой большой роли -, для них гораздо важнее отношение максимальной силы к массе тела. Так, например, гимнаст может выполнить „крест" на кольцах лишь в том случае, когда его нервно-мышечная система сможет развить около 10 Н силы на 1 кг массы тела. Отношение максимальной силы к массе собственного тела называется относительной силой.

$$\text{Относительная сила} = \frac{\text{Максимальная сила}}{\text{Масса тела}}$$

Для наглядности можно привести пример. Два спортсмена получили задание выжать штангу предельного веса из положения лежа на скамейке (упр. 26). Оба одолели 100 кг. Таким образом, оба обладают одинаковой максимальной силой для выполнения этого движения. Спортсмен А весит 75 кг, а спортсмен Б - 100 кг. Следовательно, у спортсмена А индекс относительной силы равен 1,33, а у спортсмена Б - только 1,0. Интересно, что подготовленные в силовом отношении лица с большой массой тела обладают обычно небольшой относительной силой, а тренированные люди с небольшим собственным весом имеют большую относительную силу. Мировые рекорды в тяжелой атлетике ярко подтверждают этот факт. Так, например, штангисты-супертяжеловесы обладают лучшей максимальной силой, но у них самые худшие показатели относи

тельной силы. Штангисты наилегчайшего веса имеют незначительные показатели максимальной силы, но зато обладают высокой относительной силой (рис. 20). Однако это не означает, что из-за тренировки поперечного сечения мышц ухудшается, как часто утверждают, относительная сила. Как уже отмечено в главе 2.2.1.2., 10%-ое увеличение мышечной массы приводит к 20-25%-му повышению базовой силы. Следовательно, увеличение мышечной массы всегда связано с повышением относительной силы.

Повышение относительной силы позволяет утяжеленным мышцам тяжелоатлета иметь великолепные скоростно-силовые показатели. Это подтверждается высокими результатами, показываемыми штангистами тяжелых весовых категорий, в спринтерском беге и прыжках. Тренировка мышечного поперечника должна быть сориентирована, главным образом, на повышение силы в „рабочей мускулатуре". Так, например, значительный прирост поперечника разгибателей ног может положительно сказаться на результатах выступлений прыгунов в длину, в высоту и с трамплина на лыжах; чрезмерное же развитие поперечника мышц рук у представителей этих видов спорта может вообще не повлиять на улучшение спортивных результатов или повлиять, но с отрицательным эффектом.

Для занимающихся физкультурой главная цель обычно состоит в том, чтобы повысить уровень относительной силы, укрепляя максимальную силу и снижая массу тела. Этот путь особенно полезен людям с избыточной жировой прослойкой.

Тренированным спортсменам этот путь вряд ли пригоден, так как снижения массы тела может произойти из-за уменьшения мышечной массы, а значит - снижения максимальной и относительной силы. Другая возможность повышения силы без изменения

массы тела связана с тем, что максимальная сила зависит не только от поперечника мышц; она определяется также внутримышечной координацией. При соответствующем выборе тренировочного метода (см. 2.2.2. и 9.2.1.3.) этот вариант развития силы довольно результативен. Для молодых спортсменов самыми ценными являются тренировочные программы, в которых предусматривается быстрое развитие силы, а также рациональный и пропорциональный прирост активной мышечной массы.

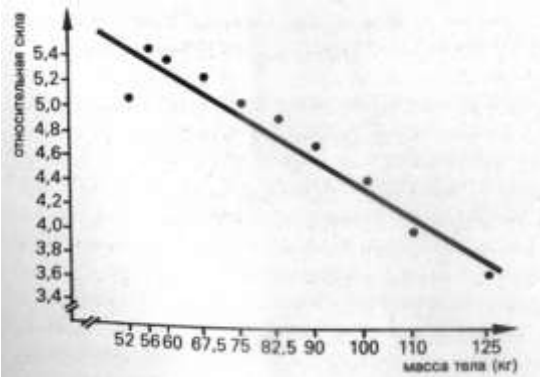
2.5 Взаимоотношения форм проявления силы

Максимальная сила, скоростная сила, скоростная выносливость находятся в тесной взаимосвязи. Некоторые зависимости, представляющие интерес для силовой тренировки, излагаются ниже.

2.5.1. Зависимость между максимальной и скоростной силой

Рис. 20 Зависимость относительной силы от веса тела, показанная на примере мировых рекордов в тяжелой атлетике (результаты в олимпийском двоеборье по состоянию на январь 1985 г.)

Известно, что сильные штангисты добиваются немалых успехов в прыжках в высоту и в длину с места, в беге на 30 м и в других скоростно-силовых упражнениях. Этот факт противоречит расхожему мнению, что тренировка, во время которой преодолеваются субмаксимальные и максимальные сопротивления (т.е. тренировка на развитие максимальной силы) приводит к появлению „медленных" мышц. Многочисленные научные исследования положили конец этому противоречию между практической реальностью и предвзятым мнением. По истечении двухмесячного тренировочного цикла, во время которого преодолевались сопротивления в 30 и 60% от максимальной силы, удалось доказать, что увеличилась и сила (примерно на 20%), и скорость (примерно на 25%) (рис. 21 а, 21 б). Тренировках применением 100% нагрузок, проводившаяся в течение двух месяцев, значительно повлияла на увеличение максимальной силы и скорости при работе с субмаксимальными и максимальными весами; при подъеме малых весов такого влияния на увеличение скорости обнаружено не было (рис. 21 с).



С помощью другого эксперимента удалось еще раз подтвердить тесную связь между максимальной и скоростной силой. Так, например, было определено, что скорость сгибания локтя

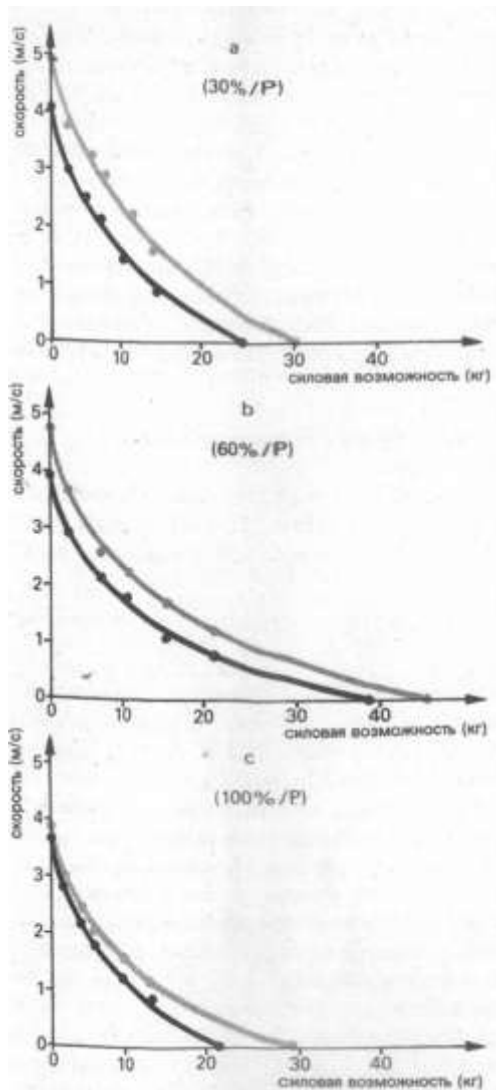


Рис. 21. а-с Изменение взаимосвязей между силой и скоростью по истечении двухмесячной силовой тренировки мышц-сгибателей локтевого сустава с преодолением сопротивлений, составляющих: а - 30%, б - 60%, с - 100% от максимальных силовых возможностей (преобразовано по Икай) черная кривая - исходные показатели красная кривая - показатели по истечении двухмесячной тренировки P - процентная доля максимальных силовых возможностей

в момент преодоления сопротивления, составляющего 13% от максимальных силовых возможностей, приблизительно на 40 % зависит от максимальной силы, а если преодолевается сопротивление, составляющее 51% от максимальных силовых возможностей, то скорость сгибания уже более чем на 70 % зависит от максимальной силы. Дальнейшие исследования, результаты которых в упрощенном и сжатом виде приводятся ниже, подтверждают по основным позициям изложенные данные. Внешнюю силу (например, силу тяжести спортивного снаряда, силу сопротивления партнера или соперника) можно преодолеть лишь тогда, когда внутренняя сила (сила мышечной тяги) ее превышает. Ускорение при этом увеличивается на столько, на сколько внутренняя сила превосходит внешнюю. Например, при отрыве штанги от пола, для преодоления силы тяжести, т.е. для выполнения необходимой статической работы, спортсмену нужно мобилизовать 90% своих максимальных возможностей, значит для придания штанге ускорения остается очень небольшой резерв силы. Следовательно, движение нужно выполнять относительно медленно. Если же для отрыва штанги от пола спортсмену нужно использовать только 30% от своей максимальной силы, то в распоряжении остается большой запас силы для того, чтобы придать штанге ускорение. В этом случае движение можно выполнять с использованием скоростной силы.

Чем выше преодолеваемое внешнее сопротивление, тем большее значение приобретает максимальная сила для выполнения работы скоростно-силового характера. При преодолении очень небольших („незначительных“) внешних сопротивлений максимальная сила не оказывает никакого влияния, а в некоторых случаях оказывает даже отрицательное влияние на скорость движения. Для быстроты выполнения движения решающее значение приобретает способность нервно-мышечной системы уже в начале рабочего напряжения очень быстро развивать силу (стартовая сила) и с ее помощью быстро выполнять движение.

Правда, следует добавить, что в спорте очень редко встречаются движения, при которых преодолевается так называемое „незначительное“ сопротивление. Спринтеры и пловцы во время старта, фехтовальщики при атаке „стрелой“, волейболисты в прыжках у сетки должны преодолевать высокие сопротивления (вес собственного тела) с использованием скоростной силы. Боксеры, фехтовальщики и копьеметатели должны развивать большую силу для того, чтобы придать ускорение сопротивляющейся массе собственной руки (около 5% веса тела) и спортивному снаряду. Спринтер мирового

сти его максимальной силы. Однако чем больше выполняемых повторений, тем меньше, соответственно, преодолеваемое сопротивление и тем меньше точность определения максимальной силы спортсмена по максимуму повторений. Взаимосвязи силовой выносливости и максимальной силы можно в сжатом виде выразить следующим образом:

- зависимость силовой выносливости от максимальной силы в значительной степени определяется величиной преодолеваемого внешнего сопротивления;
- чем больше преодолеваемое внешнее сопротивление, тем меньшее значение для показателей силовой выносливости имеет максимальная сила;
- при сопротивлениях менее 30% от максимальной силы спортсмена связь между максимальной силой и силовой выносливостью прослеживается труднее;
- силовую выносливость, требующую включения более 80 % от максимальной силы, можно значительно улучшить лишь увеличением максимальной силы;
- силовую выносливость, требующую включения менее 30% от максимальной силы, нельзя сильно улучшить увеличением максимальной силы; для улучшения силовой выносливости наряду с приростом силы прежде всего необходимо увеличение общей выносливости.

Думается, положительное влияние максимальной силы на показатели силовой выносливости, при условии преодоления высоких сопротивлений, можно объяснить следующими положениями. Тренировка, направленная на развитие максимальной силы, способствует увеличению мышечного поперечника (см. рис. 47), развивает способность включать в движение большее количество двигательных единиц (см. внутримышечную координация, рис. 48), а также содействует накоплению богатых энергией фосфатов и гликогена (см. рис. 12). Это, в свою очередь, приводит к увеличению максимальной силы и повышению анаэробной энергетической отдачи. При выполнении работы на силовую выносливость всегда задействована лишь определенная часть двигательных единиц, величина которой зависит от силовой потребности. Другая часть отдыхает и активизируется лишь при утомлении ранее включенных в работу волокон (асинхронная деятельность, см. 2.2.2.2.). При повышении силы отдельных двигательных единиц за счет увеличения поперечного сечения их волокон для преодоления определенных сопротивлений требуется меньшее количество участвующих в работе двигательных единиц. При улучшении внутримышечной координации общая нагрузка распределяется между большим количеством двигательных единиц.

Если количество внутримышечных энергетических источников расширено, то двигательные единицы могут работать дольше, даже при нехватке кислорода и питательных веществ, которые не подводятся к ним извне в результате сжатия кровеносных сосудов, вызванного большими силовыми напряжениями. За счет воздействия этих факторов, приобретенных благодаря силовой тренировке, каждая отдельно взятая двигательная единица подвергается меньшей нагрузке и тем самым может дольше и эффективнее отдыхать. В результате можно, в частности, увеличить число повторений, не изменяя при этом величины преодолеваемого сопротивления, или же соответственно увеличить преодолеваемое сопротивление без изменения числа повторений.

Однако чем меньше сопротивления и чем чаще они преодолеваются за определенные промежутки времени, тем больше чрезмерно увеличенный мышечный поперечник может нарушить приток кислорода и питательных веществ, а также отток кислых продуктов обмена веществ, тем самым снижая работоспособность (см. 2.2.).

2.6. Сила и выносливость

„Выносливость и сила друг друга не терпят. Они сражаются друг с другом как огонь и вода. Развивается выносливость - уничтожается сила; восстанавливается сила - разрушается выносливость". Такие или подобные высказывания можно услышать довольно часто. Но они справедливы лишь в том случае, когда подразумевается, что в результате тренировки создаются односторонние и экстремальные раздражители силы или выносливости. Чрезмерная беговая тренировка на дальние дистанции приводит, в частности, к увеличению и укрупнению митохондрий, в которых осуществляются аэробные обменные процессы, и к улучшению капилляризации (см. 2.2.3.). Одновременно уменьшается поперечник быстрых мышечных волокон и тем самым объем мышц (см. 2.2.1.). В результате действия этих процессов повышается уровень выносливости и одновременно уменьшается мышечная сила. Многократная тренировка на развитие максимальной силы вызывает противоположные адаптационные процессы в скелетной мускулатуре. Выносливость уменьшается, сила увеличивается.

Таким образом, тренировка, скажем, бегуна-марафонца способствует преимущественному развитию выносливости и сдерживает развитие максимальной силы. Тренировка тяжело

атлета или толкателя ядра направлена, наоборот, на развитие максимальной или скоростной силы; выносливость практически не повышается. В связи с этим мировой рекордсмен в беге на длинные дистанции никогда не сможет добиться результатов мирового класса в тяжелой атлетике, а олимпийский чемпион по тяжелой атлетике вряд ли когда-нибудь добьется победы на олимпиаде в марафонском беге. Это означает, что владеть на высшем уровне этими двумя качествами одновременно - нельзя!

Если для занятий определенным видом спорта не требуется развития на максимальном уровне силы или выносливости, то нужно стремиться к пропорциональному развитию этих основных физических качеств. Спортсмен должен тренироваться так, чтобы он мог справляться как с непродолжительными анаэробными нагрузками высочайшей интенсивности, так и с длительными аэробными нагрузками соответственно уменьшенной интенсивности. То, что такие показатели возможны, доказывают спортсмены - представители видов спорта, где в одинаковой степени требуются сила и выносливость. Например, высококвалифицированный лыжник-двоборец при прыжках на лыжах с трамплина может за счет взрывной силы выпрямить ноги, преодолевая большое сопротивление, а в лыжной гонке на 15 км проявляет выносливость. Однако, как правило, этот двоборец не добивается такой же дальности прыжка, как у „чистых" прыгунов на лыжах с трамплина, или такого же времени, как у „чистых" гонщиков.

Итак, силу и выносливость можно одновременно развить до относительно высокого уровня. Для этого на практике имеется два различных направления: тренировка силы и выносливости на разных занятиях; развитие силы и выносливости на одном и том же занятии в комплексе, применяя одинаковую программу и сходные упражнения.

Оба направления могут использоваться, оба направления могут привести к успеху. При четырехразовой тренировке в неделю спортсмен может дважды в неделю выполнять беговые упражнения и дважды - силовые. У него есть также возможность организовать тренировочную программу таким образом, чтобы наряду с развитием силы можно было бы одновременно довести до более высокого уровня деятельность сердечно-сосудистой и обменной систем (см. Примерную программу упражнений IX).

2.7. Развитие гибкости средствами силовой тренировки

Гибкость - это способность выполнять движения с большой амплитудой. Она зависит от телосложения и строения суставных поверхностей, от растянутости мышц и связок, окружающих сустав, а также от силы мышц, действующих на сустав. Различается активная и пассивная гибкость. **Активная гибкость** характеризуется величиной амплитуды движения, достигаемой человеком

самостоятельно за счет работы мышц. **Пассивная гибкость** характеризуется величиной амплитуды движений, достигаемой человеком с помощью внешних сил (отягощение, партнер, соперник и т.д.).

Большое значение для гибкости имеет способность антагонистов к активному расслаблению (см. 2.2.2.). Упражнениями с пассивной гибкостью достигается большая величина амплитуды движений, чем упражнениями с активной гибкостью. Несмотря на то, что абсолютная подвижность сустава является в некоторой степени врожденной (существуют люди с очень хорошими и очень плохими анатомическими задатками для развития гибкости), силу и растянутость мышц, действующих на сустав, можно улучшить или ухудшить физической деятельностью.

В то время как современная теория и методика тренировки уже давно признала, а с помощью многочисленных экспериментов доказала значимость силовых упражнений для развития гибкости, многие люди упорно держатся за давно отжившее представление о том, что силовая тренировка „вызывает сильное развитие мышц, а большие мышцы делают спортсмена медлительным, неповоротливым и неуклюжим“. Такие или подобные предрассудки демонстрируются довольно часто и, к сожалению, не только дилетантами, но и лицами, которые по роду своей деятельности должны были бы разбираться в этих вопросах лучше.

В действительности же размер мышц почти ничего общего с гибкостью не имеет. Это убедительно доказали тяжелоатлеты, обладающие мощными мышцами-разгибателями ног, которые им позволяют встать из глубокого подседа с огромными весами. Эти же мышцы настолько растянуты, что тяжелоатлеты в большинстве случаев могут делать подсед глубже, чем представители других видов спорта. Это подтверждается также и гимнастами, рельефная и работоспособная мускулатура которых обладает исключительной растянутостью. Ограничение амплитуды движения связано, таким образом, не с размером мышц, а, чаще всего, со способностью мышц укорачиваться. Мышцы могут укорачиваться по различным при

чинам. Например, с увеличением возраста укорачиваются мышцы, регулирующие осанку, выполняющие большую статическую работу. Могут укорачиваться мышцы и в результате односторонней физической работы. Поэтому силовая тренировка, проводимая неправильно, может также стать причиной ограниченной гибкости.

Итак, гибкость не является побочным продуктом силовой тренировки; она - результат подобранной и выполненной со знанием дела программы упражнений, в которых реализуются задачи как развития силы, так и развития гибкости. О том, на какие факторы следует обращать внимание, рассказывается ниже:

Как только мышца, отделяется от кости, она укорачивается до своей минимальной длины. Если начать растягивать отделенную от кости мышцу, поначалу она не будет оказывать никакого сопротивления. Если мышца начнет напрягаться, значит, она достигла своей длины равновесия. В живом организме мышца в спокойном состоянии растянута на 50% своей минимальной длины и на 15% длины равновесия. Это состояние называют длиной покоя.

Сначала мышца растягивается легко, без особых усилий. С увеличением длины увеличиваются и силы упругости мышцы. Это происходит за счет упругих свойств находящихся в мышце слоев соединительной ткани и сухожилий, которые при растягивании напрягаются (см. рис. 3). Это означает, что при дальнейшем растягивании мышцы должно происходить и дальнейшее развитие силы (рис. 22). Скелетная мышца может растягиваться (или укорачиваться) на 30-40% своей длины покоя. После сильного растягивания мышца уже не возвращается в свое исходное положение (длину покоя). Возникает „задолженность“ (остаточное растягивание), размер которой зависит от величины и продолжительности предшествующего растягивания. За счет мышечного сокращения „задолженность“ снова компенсируется. В мышце, находящейся в состоянии покоя, всегда, без участия сознания, поддерживается слабое напряжение (тонус). Оно зависит, в частности, от импульсов, непрерывно подаваемых мышце центральной нервной системой. Упругая соединительная ткань мышцы растягивается и развивает напряжение (см. рис. 3). Если мышца сокращается при длине, большей длины равновесия, то ее сократительная сила соединится с силой упругости (сила упругого изменения формы). Общая сила мышцы повышается. Большая сократительная сила достигается, таким образом, не при максимально расслабленной мышце, а при

предварительно растянутой. Для максимальных статических напряжений предва

рительное растягивание около 15% - благоприятное исходное состояние. Если предварительное растягивание превысит 20%-ую отметку, то создаются оптимальные, в общем, условия для высоких динамических напряжений. Если мышца предварительно растянута еще больше (свыше 35%), то миофиламенты актина и миозина удаляются друг от друга и усложняется их соединение (см. рис. 2 с). Сила сократительных компонентов уменьшается в большей степени, чем увеличивается сила эластичных (упругих) компонентов, вызванная растягиванием. Внешняя работа снова уменьшается (см. рис. 52). После сильного сокращения (укорачивание более 30% от длины покоя) мышца уже не возвращается в свое исходное положение. Возникает „сократительная задолженность“. Укороченная мышца не может развить максимальную силу. Ни слишком сильно растянутая, ни укороченная мышца не в состоянии развить максимальную силу, поэтому спортсмену постоянно надо держать мышцы в наиболее благоприятном для сокращения исходном положении. Если существует оста

точное растяжение, то требуются силовые раздражители; если есть остаточное сокращение, то необходимы раздражители растягивания. Таким образом, остаточная растянутость и остаточное сокращение не могут исчезнуть или пройти сами по себе. При отсутствии соответствующих раздражителей эти состояния закрепляются. Силовые возможности спортсмена ограничиваются.

Если же, например, с помощью длительной тренировки будут применяться раздражители для развития силы, то постепенно состояние сокращенных мышц, станет привычным. И происходят сокращения не за счет повышенной активности нервной системы. Мышцы укорочены и в состоянии покоя, и даже упражнения на гибкость, выполняемые в течение некоторого времени, не могут растянуть их так, чтобы можно было обеспечить амплитуду



Рис. 22 Кривая растягивания и сокращения скелетной мышцы. Потеря в объеме работы, вызванная „внутренним трением“ в результате сокращения, изображена красным цветом в промежутке между двумя кривыми. При сокращении остается определенная задолженность растягивания.

l_{mi} - минимальная длина, l_0 - длина равновесия, $l_г$ - длина покоя в теле человека.

применяться раздражители для развития силы, то постепенно состояние сокращенных мышц, станет привычным. И происходят сокращения не за счет повышенной активности нервной системы. Мышцы укорочены и в состоянии покоя, и даже упражнения на гибкость, выполняемые в течение некоторого времени, не могут растянуть их так, чтобы можно было обеспечить амплитуду

движения, заданную анатомическим строением суставов. В таких условиях не только мьппцы (аго-нисты) сокращаются из неблагоприятных исходных положений, но и антагонисты преждевременно тормозят движение. Силовой импульс остается относительно небольшим (см. главу 2.2.2.). Кроме того, укороченные мышцы не всегда могут пружинисто реагировать на случайные, резкие и экстремальные силовые воздействия. Это может стать причиной разрыва мышечного волокна и сухожилий. Следовательно, программы упражнений нужно составлять и выполнять так, чтобы создавались как раздражители силы, так и раздражители растягивания. В программу тренировки следует включать упражнения для нагрузки агонистов (основных работающих мышц) и антагонистов (мышц, работающих в противоположном направлении). Включение упражнений, направленных на укрепление только агонистов будет способствовать укорачиванию основных рабочих мышц и одновременно ослаблению их антагонистов. Мало того, что укороченные рабочие мышцы сокращаются из неблагоприятного для развития максимальных напряжений исходного положения, - они еще вызывают изменения в сбалансированном при нормальных условиях соотношении сил между агонистами и антагонистами. Смещение силового равновесия между мышечными группами, выполняющими противоположные функции, может стать причиной неправильного положения суставов, что опять же влечет за собой перегрузки и повышенную восприимчивость к болезням и травмам суставов хрящей и мышц (особенно сухожилий).

Например, если в тренировке тяжелоатлета, в которой, как известно, создаются условия для развития мышц-разгибателей спины, не будет достаточно упражнений на развитие мышц

живота, то эта ошибка вызовет изменения в равновесии сил в пользу мышц-разгибателей спины. Усиленная тяга укороченных мышц-разгибателей спины заставит таз подаваться вперед. В результате туловище будет привычно находиться в прогнутом положении, что может вызвать боли в спине. Равновесие сил между агонистами и антагонистами может быть достигнуто только длительной тренировкой, направленной на укрепление антагонистов (в нашем примере - мышц живота, упр. 65), и специальными упражнениями на растягивание агонистов (в нашем примере - глубоких, длинных и коротких мышц спины). При этом нужно учесть, что упражнения, укрепляющие антагонисты, при правильном выполнении влияют и на мышцы агонисты. (Например, разгибание туловища с последующим глубоким наклоном вперед, упр. 65.) Поэтому тренировка должна быть организована так, чтобы агонисты и антагонисты всегда находились под нагрузкой. Если, например, предусмотрены упражнения для развития бицепса (двуглавой мышцы плеча), то должны быть также представлены и упражнения для развития трицепса (трехглавой мышцы плеча). Если в плане есть упражнения для развития мышц-разгибателей спины, то должны быть запланированы и упражнения для мышц-сгибателей туловища. Для этого обязательного компонента силовой тренировки существует специальный термин - тренировка антагонистов. Для развития гибкости имеет значение не только содержание комплекса, но и способ выполнения каждого упражнения. Растягиваемость мускулатуры улучшается, когда амплитуды движений, которых спортсмен может добиться сам, используя свою мышечную силу (активная гибкость) превышаются. Но это возможно лишь с участием внешних сил, заставляющих спортсмена увеличивать амплитуды движений (пассивная гибкость). Это может быть собственный вес тела, отягощения, партнер или специальные снаряды. Таким образом, упражнениями, в которых используется только активная гибкость, нельзя создать оптимальных условий для растягивания мышц.

Становится очевидной роль динамического режима работы уступающего характера для растягивания мышц (см. 2.3.). При выполнении динамических упражнений для рабочих мышц (агонистов), занятых работой преодолевающего характера (подъем отягощения), создаются раздражители силы, а во время работы уступающего характера (опускание отягощения), наряду с силовыми, прежде всего, создаются раздражители растягивания. Раздражители растягивания дают эффект лишь тогда, когда удастся полностью использовать

возможную амплитуду движений. Динамическая работа уступающего характера, заставляющая спортсмена с помощью внешних сил принимать крайние положения при растягивании мышц, является необходимым условием для улучшения гибкости средствами силовой тренировки. Так, например, при сгибании и разгибании рук в упоре (упр. 27 и 32), в момент выпрямления рук сокращаются: трицепс, большая грудная мышца, трапециевидная мышца, широчайшая мышца спины и многие другие; в момент сгибания рук названные мышцы растягиваются. Собственный вес тела уже является силой, позволяющей спортсмену приблизиться к границе амплитуды движения. Отягощение, требующее еще боль-, шей мобилизации сил при выпрямлении рук, помогает создавать эффективные раздражители для растягивания (см. рис. 94).

Силовое упражнение, когда спортсмен, сгибая руки, опускается между жердями брусев насколько можно глубоко, приобретает характер пассивного упражнения на растягивание. Если требуется усилить эффект растягивания, то нужно временно отказаться от преодолевающей фазы работы (подъем отягощения) и тем самым создать предпосылки для выполнения уступающей фазы работы (опускание отягощения) с помощью значительно больших внешних сил. Для упражнения сгибание-разгибание рук в упоре на брусках (упр. 27) это означает следующее. Спортсмен выполняет только сгибание рук, правда, с большим отягощением. Большое отягощение тянет спортсмена в позицию предельного растягивания мышц.

Время, в течение которого может продолжаться растягивание мышц, распределяется следующим образом: чем интенсивнее растягивание, тем короче его продолжительность. Вполне достаточно, если спортсмен будет находиться в позиции предельного растягивания от 4 до 6 с. После этого он прерывает упражнение, встает на скамейку, так как из большого отягощения у него нет возможности выпрямить руки, и затем вновь принимает исходное положение. Это упражнение требуется повторить 6-8 раз. Само собой разумеется, что растягивание мышц таким способом должно происходить только после основательной разминки.

Не все упражнения в одинаковой степени пригодны и для развития силы, и для развития гибкости. Сама структура иного упражнения не позволяет выполнять его с большой амплитудой движения. При выполнении упражнений отведение рук назад или разведение рук в стороны в положении лежа (см. рис. 108 d), раздражители для растягивания почти не соз

даются, эти же упражнения из положения лежа на гимнастической скамейке (см. рис. 108 a) позволяют значительно увеличить амплитуду движения и тем самым способствуют растягиванию грудных мышц.

Полуприседы, используемые в качестве тренировочного средства, воздействуют на укорачивание четырехглавой мьппцы (см. упр. 95), а глубокие приседы действуют наоборот, - растягивают эту мышцу. Благодаря этому тяжелоатлеты, наверное, и обладают хорошо растянутыми мышцами-разгибателями ног. Техника выполнения упражнения просто заставляет их при подъеме штанги большого веса на грудь уходить в глубокий подсед.

Эти примеры показывают, что при определенных условиях одни и те же упражнения можно использовать как для развития силы, так и для развития гибкости. Правило здесь одно: все движения должны выполняться с полной амплитудой. Если это правило не будет выполняться, то следует ожидать не растягивания, а укорачивания мышц. В этом случае силовая тренировка действительно может привести к ограничению гибкости.

Следовательно, можно сделать такие выводы:

- при составлении программ упражнений необходимо учитывать принцип силового равновесия между мышцами-агонистами и антагонистами;
- при выполнении упражнений следует самостоятельно или принудительно добиваться максимально возможной амплитуды движения.

Соблюдая эти рекомендации, можно создать основные предпосылки для улучшения гибкости средствами силовой тренировки. Если же отдельные упражнения с возможной амплитудой движения противопоказаны (например, глубокие приседания) или если возраст, особенности профессиональной деятельности, неправильно организованная спортивная тренировка уже оказали свое действие: из-за укорачивания мышц ухудшились результаты, то упражнениями на растягивание, расслабление и снятие напряжения можно сохранить или вновь приобрести утраченную гибкость. Как правило, эти упражнения всегда должны выполняться по окончании силовой тренировки.

Помимо метода повышения уровня гибкости непосредственно средствами силовой тренировки, различают еще три метода растягивания.

Методы растягивания.

Метод многократного растягивания. Используется свойство мышцы при многократных тяговых воздействиях за небольшой промежуток времени растягиваться гораздо больше, чем при однократном воздействии. Вначале спортсмен выполняет движение с относительно малой амплитудой. Затем он постепенно ее увеличивает и к 15-20 повторению движение выполняется уже на максимальной амплитуде. Подобные упражнения, выполняемые спортсменом самостоятельно, с использованием силы своих собственных мышц или с помощью внешних сил (отягощение, партнер и т.п.), повторяются 3-4 раза.

Метод длительного растягивания. В этом случае используют зависимость величины растягивания от ее длительности. Спортсмен сначала расслабляет мышцы, предназначенные для растягивания, а затем в течение 20-30 с подвергает их растягиванию. Антагонисты, группы мышц, не воздействующие на данный сустав, или внешние силы помогают растягиванию. Упражнение по этому методу выполняется 5-6 раз. **Метод предварительного напряжения с последующим растягиванием.** Здесь используются свойства мышцы отвечать на раздражитель напряжения лишь небольшим ответным напряжением. Согнув в суставе какую-либо часть тела более чем на половину возможной амплитуды движения, спортсмен в течение 7 с оказывает максимальное статическое сопротивление действию внешней силы (отягощению, партнеру и т.д.). Затем с помощью той же внешней силы он проводит разгибание сустава до предела и держит паузу в таком положении около 6 с. до наступления легкого болевого ощущения и повторяет это 5-6 раз.

Более эффективное по сравнению с другими методами действие метода предварительного напряжения с последующим растягиванием объясняется сознательным использованием естественных защитных рефлексов мышцы. В скелетных мышцах и в их сухожилиях находятся важные „измерительные датчики“ - чувствительные нервные окончания, называемые нервно-мышечным веретеном и нервно-сухожильным веретеном. „Нервно-мышечное веретено“ располагается внутри скелетной мышцы параллельно мышечным волокнам и пассивно следует за выполняемыми движениями. Задача нервно-мышечного веретена - передача центральной нервной системе информации о состоянии мышцы. Если мышца растягивается неожиданно, так, что возникает опасность получения травмы, то нервно-мышечное веретено посылает соответствующим нервным центрам мозга сигналы

(залпы импульсов), не превышающие порога сознания. Нервные центры спинного мозга отдают растянутым мышцам приказ на сокращение. Если врач ударит резиновым молоточком по сухожилию четырехглавой мышцы-разгибателя бедра (рис. 60 б и 67 а), то мышечные волокна и вместе с ними нервно-мышечное веретено резко растянутся. Предупреждая травму, непроизвольно срабатывает так называемый „растяжи-тельный рефлекс“. Это означает, что мышечные волокна четырехглавой мышцы-разгибателя бедра сокращаются и за счет этого разгибают бедро.

Чувствительные нервные окончания сухожилий, которые в отличие от „нервно-мышечного веретена“ расположены по отношению к рабочей мускулатуре последовательно, обеспечивают центральную нервную систему информацией о состоянии напряжения в мышце. Если произойдет сильное травмоопасное увеличение напряжения, то от чувствительных нервных окончаний сухожилий в центральную нервную систему начнут поступать предупредительные сигналы (залпы импульсов). От центральной нервной системы мышца непроизвольно получает сигнал (в виде импульсов торможения) на уменьшение силы сокращения и на расслабление.

Для достижения высокой эффективности упражнений по методу предварительного напряжения и последующего растягивания необходимо обращать внимание на следующие моменты.

Фаза активного растягивания. Антагонисты сначала активно растягивают работающие мышцы до возможного предела амплитуды движения. Величина амплитуды зависит от расслабленности и растянутости растягиваемых мышц, а также от силы их антагонистов. Для того, чтобы не возникло растяжи-тельного рефлекса, а вместе с ним и сокращения мышц, движение необходимо выполнять медленно и непрерывно. **Фаза предварительного напряжения.** Сильное изометрическое сокращение, направленное против действия внешней силы (около 7 с), побуждает чувствительные нервные окончания сухожилий „отправить“ импульсы торможения, которые, в свою очередь, вызывают непроизвольное расслабление растягиваемых мышц. Для того, чтобы можно было пустить в ход нужные процессы расслабления, следует обратить внимание на то, чтобы предварительное напряжение было достаточно высоким.

Фаза пассивного растягивания. После предварительного напряжения вновь расслабленные мышцы могут растянуться еще сильнее при помощи внешней силы (снаряда, веса собственного тела, партнера) или же при помощи мышц, не оказывающих воздействия на этот сустав, что гораздо эффективнее, чем растягивание за счет силы антагонистов (активное растягивание). Во время этой фазы надо обращать самое серьезное внимание на медленное и равномерное выполнение движения, для того, чтобы не вызвать рефлекторного сокращения задействованных мышц и чтобы можно было избежать травм. **Фаза длительного растягивания.** При дальнейшем воздействии внешней силы спортсмен с полностью расслабленными мышцами остается примерно 6 с в положении предельного растягивания.

Упражнения на расслабление выполняются для развития способности сознательно снимать напряжения и для предотвращения или уменьшения негативных явлений, вызванных действием нагрузки. С помощью этих упражнений можно предохранить нагруженные мышцы от судорог или вывести мышцы из состояния судороги; сберечь подвергаемые нагрузкам сухожилия, связки и хрящи от перенапряжения и сдавливания или разгрузить уже поврежденные структуры соединительной ткани. Особое внимание в этой связи следует уделять нагрузке на позвоночник. Тела позвонков соединены между собой межпозвоночными дисками, состоящими из волокнистого хряща. Под воздействием силовых упражнений, таких как жим штанги (упр. 28 Б), поднятие штанги до уровня груди (упр. 50 а и 50 Б), наклоны со штангой в руках (упр. 80), приседания со штангой (упр. 95), из межпозвоночных дисков выделяется жидкость, в результате чего межпозвоночные диски деформируются. Поэтому сразу же после силовой тренировки рост

спортсмена может уменьшиться на 2-4 см. Между сериями упражнений и после тренировки необходимо с помощью специальных разгрузочных упражнений распрямлять позвоночный столб и таким образом способствовать его возвращению к первоначальной длине (см. рис. 27 о, с, ф). Упражнения на расслабление и снятие напряжения, как показано на примере, помогают восстановить двигательный аппарат, подвергавшийся нагрузкам. На следующей тренировке надо учесть, что для восстановления структур соединительной ткани, как правило, требуется от 8 до 48 часов. Упражнение на расслабление и снятие напряжения можно выполнять индивидуально и парами. Общее время на выполнение индивидуального упражнения 1-2 мин, упражнения с партнером длятся 2-4 мин, причем каждую минуту партнеры должны меняться местами.

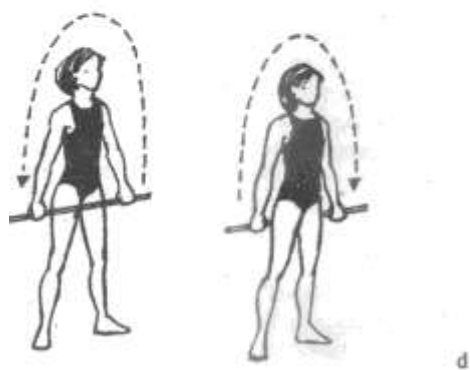
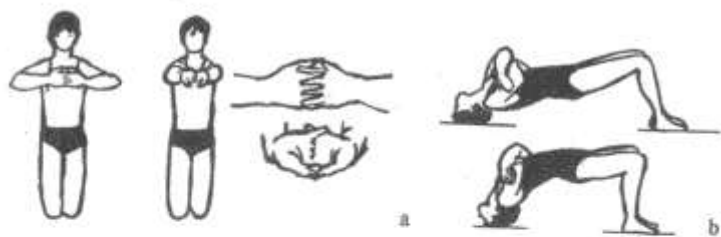
В тренировочной практике три основных метода растягивания и способы снятия напряжения и расслабления часто комбинируются. В начале тренировки для разогревания мышц и poste

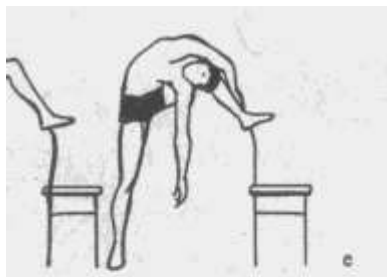
пенного привыкания к интенсивному растягиванию применяется метод многократного растягивания (см. рис. 23 а-23 1). Затем обычно применяется либо метод длительного растягивания (см. рис. 24 а-24 v), либо метод предварительного напряжения и последующего растягивания (см. рис. 25-26). Тренировочное занятие оканчивается обычно упражнениями на расслабление и снятие напряжения (см. рис. 27 а-27 h). На рис. 23-27 показаны примерные упражнения, помогающие растянуть, расслабить и снять напряжение с больших мышечных групп в соответствии с изложенными методами. На рисунках показаны исходные положения и конечные, к которым надо стремиться. Рисунки, отражающие метод предварительного напряжения и последующего растягивания, иллюстрируют фазу предварительного напряжения и положение, которое желательно иметь при растягивании. На рис. 26 а-26 к изображены наиболее эффективные варианты упражнений для мышц позвоночного столба, бедер и ног, особенно склонных к укорачиванию.

На рис. 27 а-27 h представлены упражнения на расслабление и снятие напряжения, выполняемые с партнером. Встряхивающими движениями верхний партнер расслабляет ненапряженные мышцы своего товарища (см. рис. 27 а, d, g, h). Рис. 27 b, c, e, f иллюстрирует упражнения для снятия нагрузки с межпозвоночных дисков.

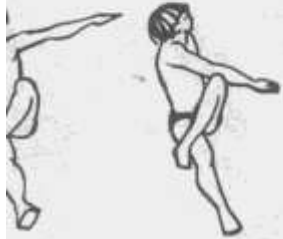
Большинство из представленных здесь упражнений можно выполнять и без помощи партнера. Спортсмен, например, может самостоятельно расслаблять конечности встряхиванием мышц (см. рис. 27 а, g, h). Упражнения на снятие напряжения можно выполнять и с помощью простых предметов. Например, упражнение, изображенное на рис. 27 e, можно выполнять с использованием табуретки, стула или плинта, на которые спортсмен кладет ноги так, чтобы ягодицы слегка приподнимались над полом. В этом положении спортсмен снимает напряжение в течение 2 мин. Для того, чтобы разгрузить позвоночник так, как это показано на рис. 27 Б, можно в качестве подставки использовать гимнастического козла. Показанные упражнения с партнером даны просто в качестве примера. Их можно варьировать в соответствии с теми или иными условиями.

Программа упражнений по методу многократного растягивания (рис. 23)





e



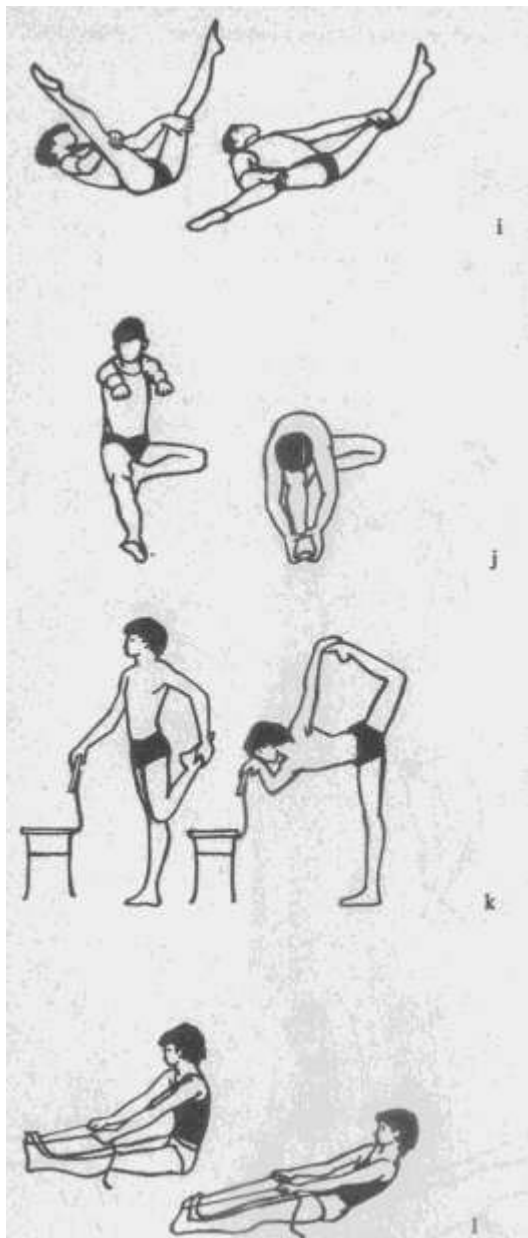
f



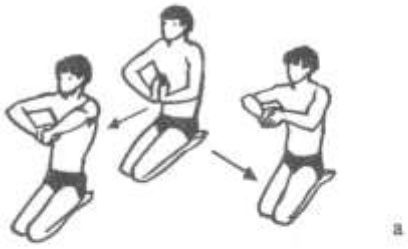
g

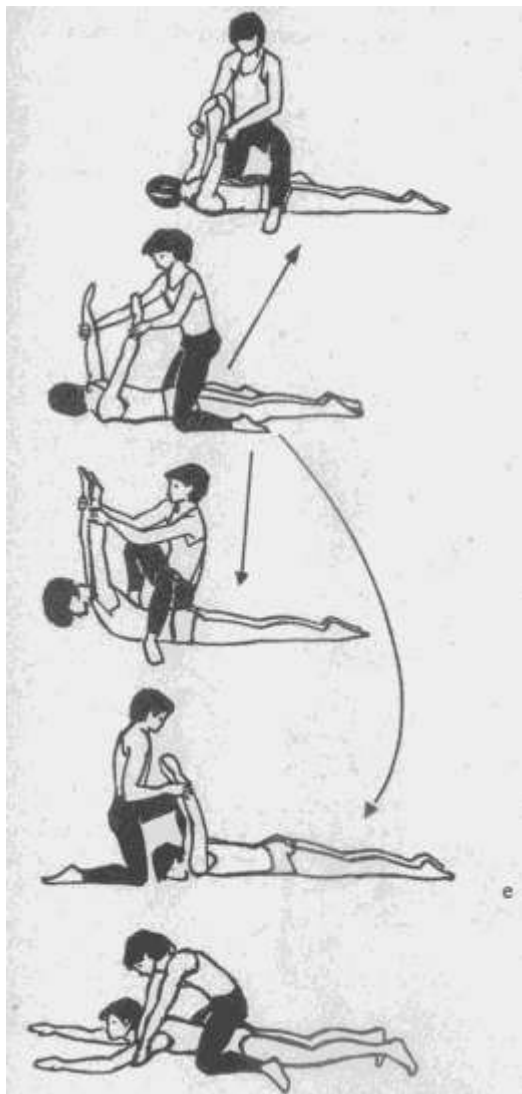


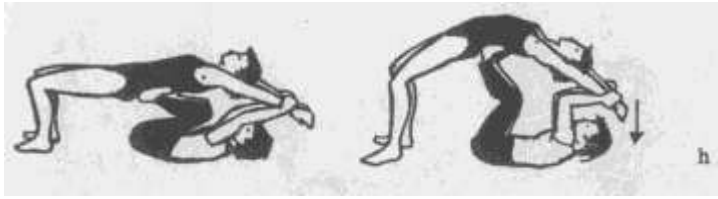
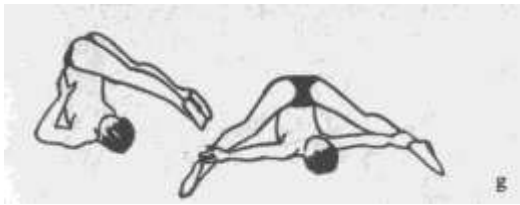
h

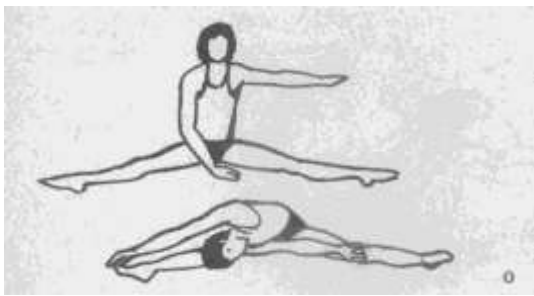
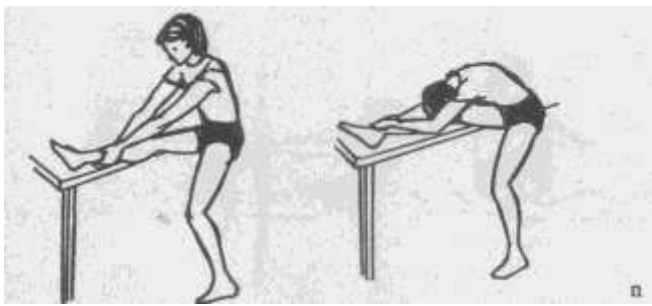
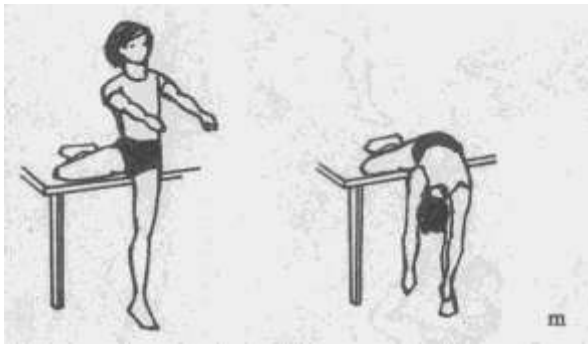


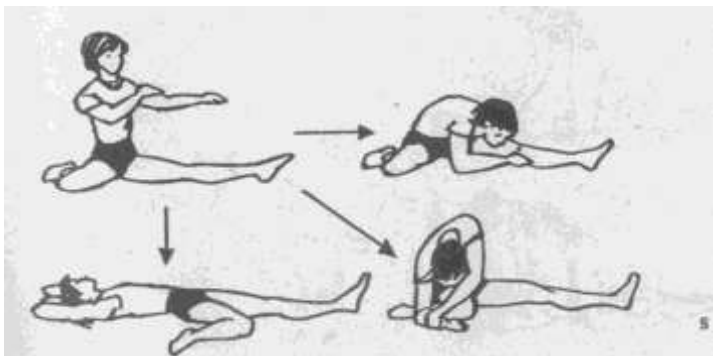
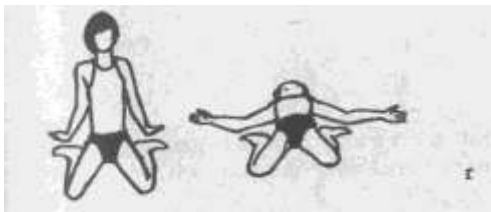
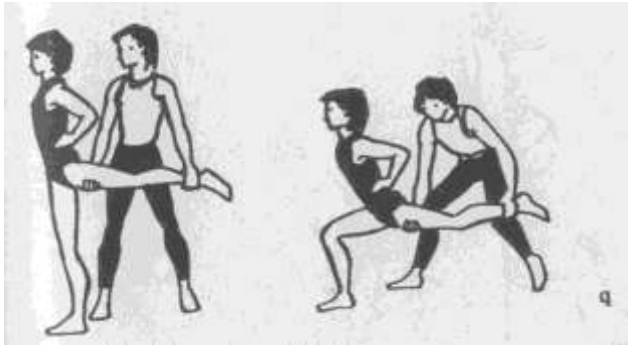
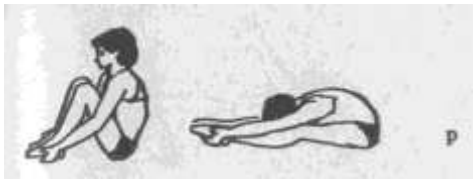
Программа упражнений по методу длительного растягивания (рис. 24)











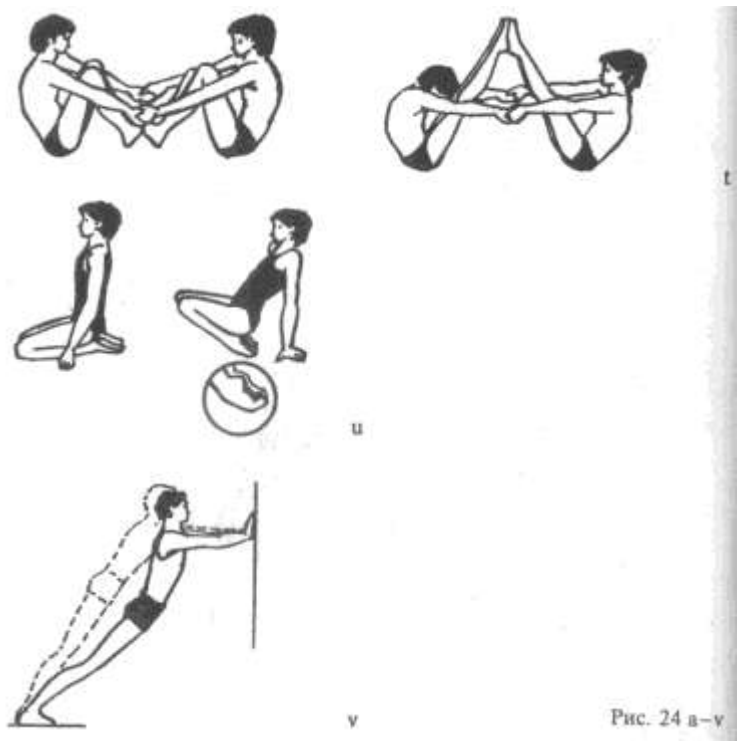
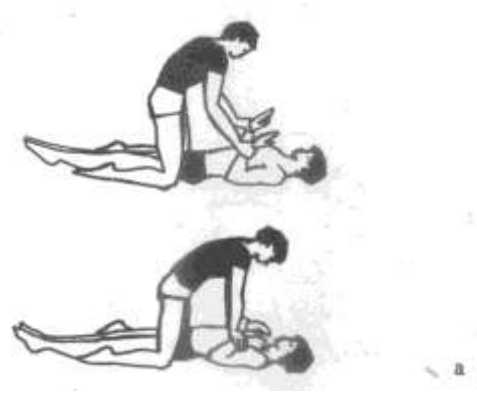


Рис. 24 а-в

Программа упражнений по методу предварительного напряжения и последующего растягивания (рис. 25)





b



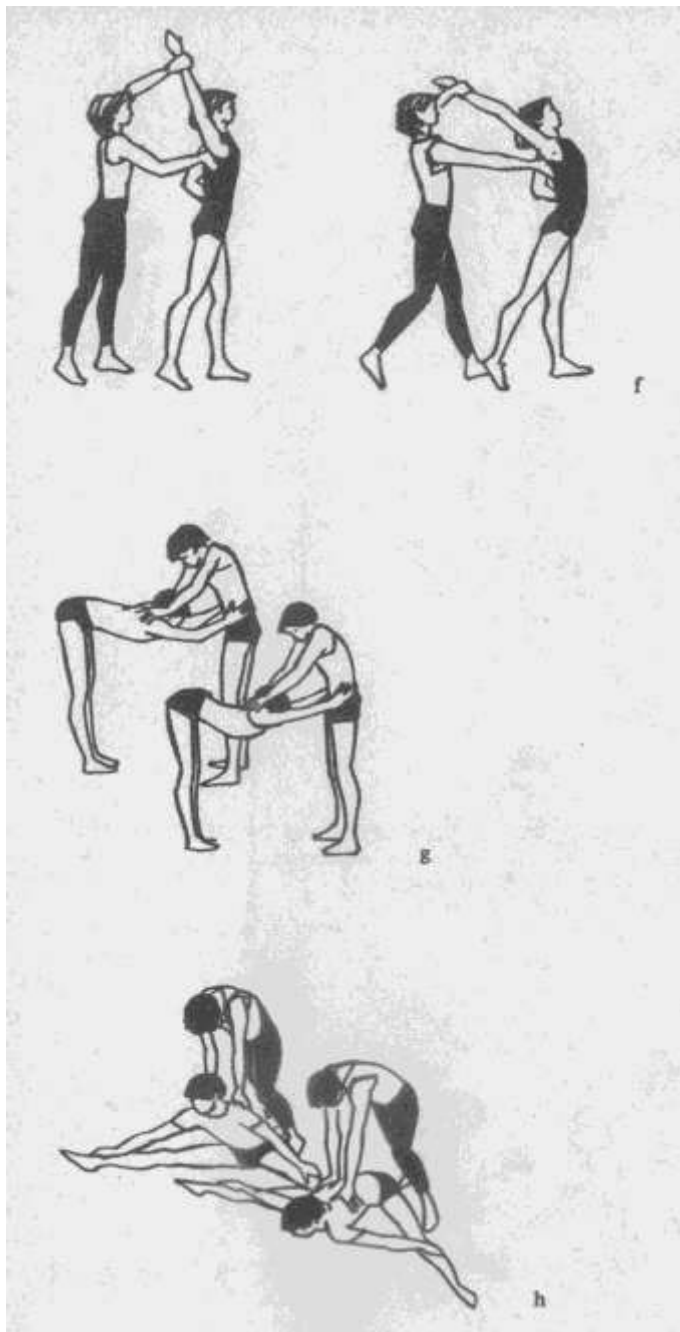
c



d

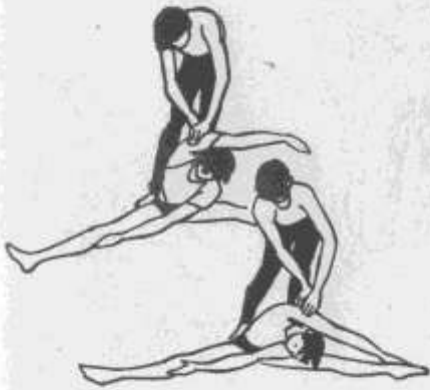


e





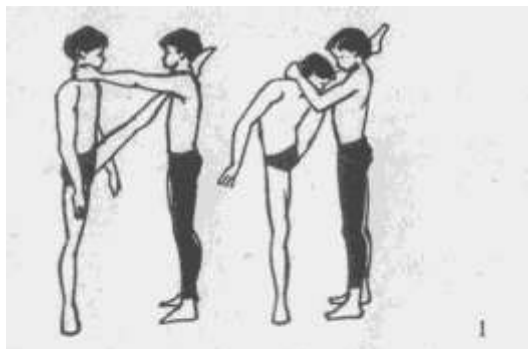
i



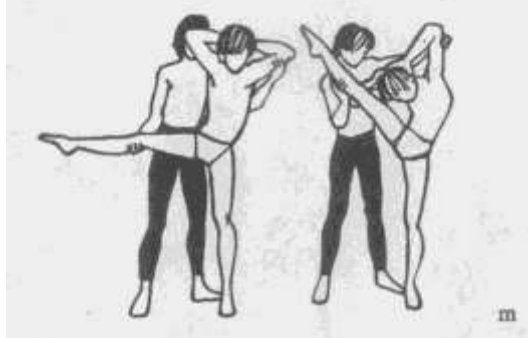
j



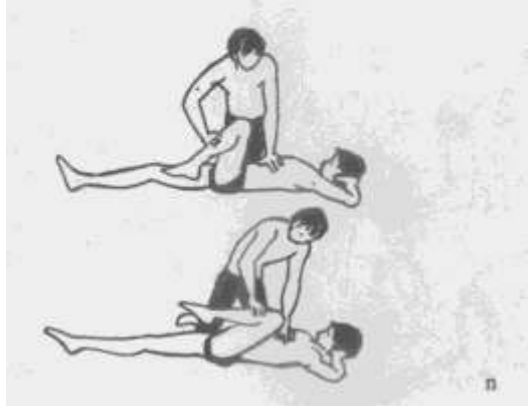
k



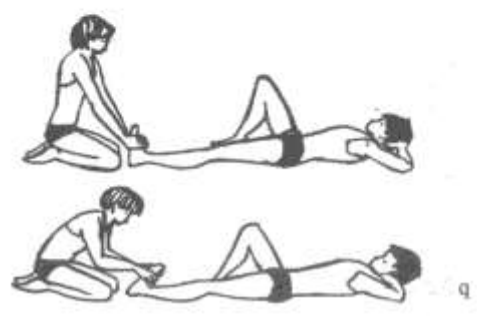
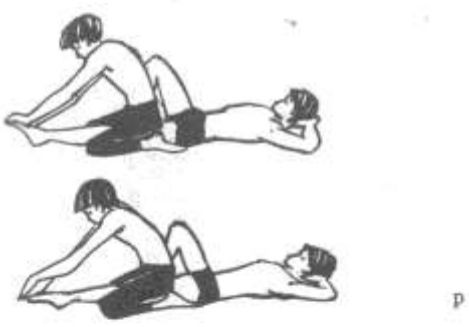
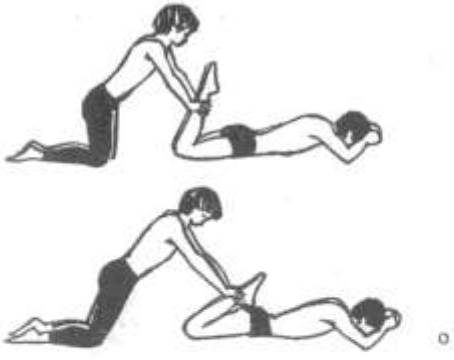
1



m



n



Программа упражнений по методу предварительного напружения и последующего растягивания для мышц позвоночного столба, бедер и ног (рис. 26)



a



b



c



d



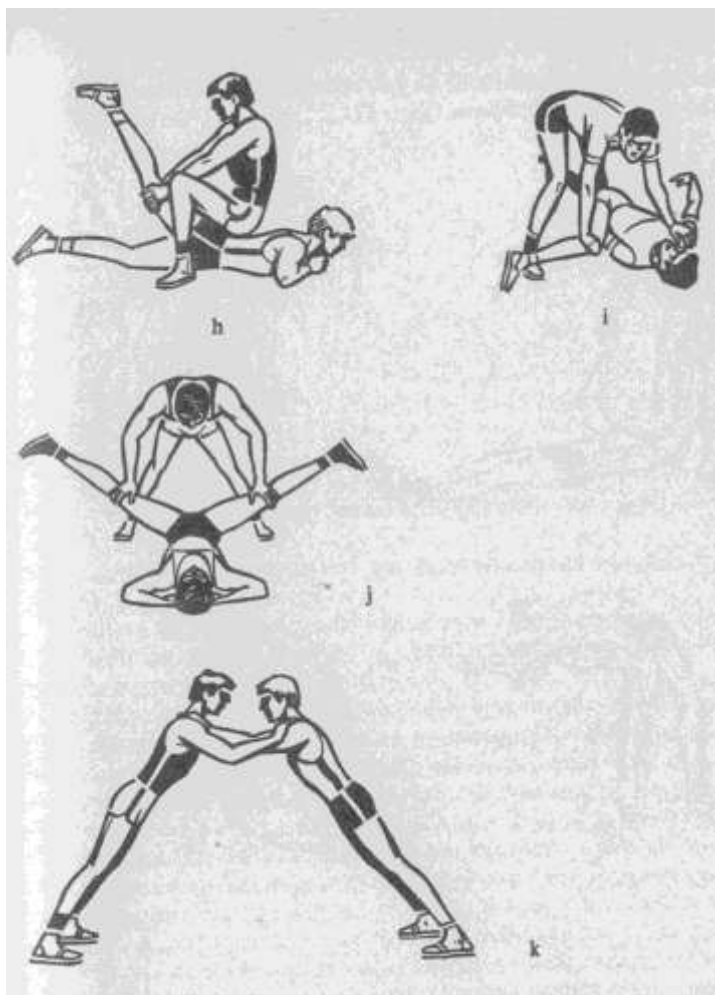
e



f



g



Программа упражнений на расслабление и снятие нагрузки ,
двигательного аппарата (рис. 27)

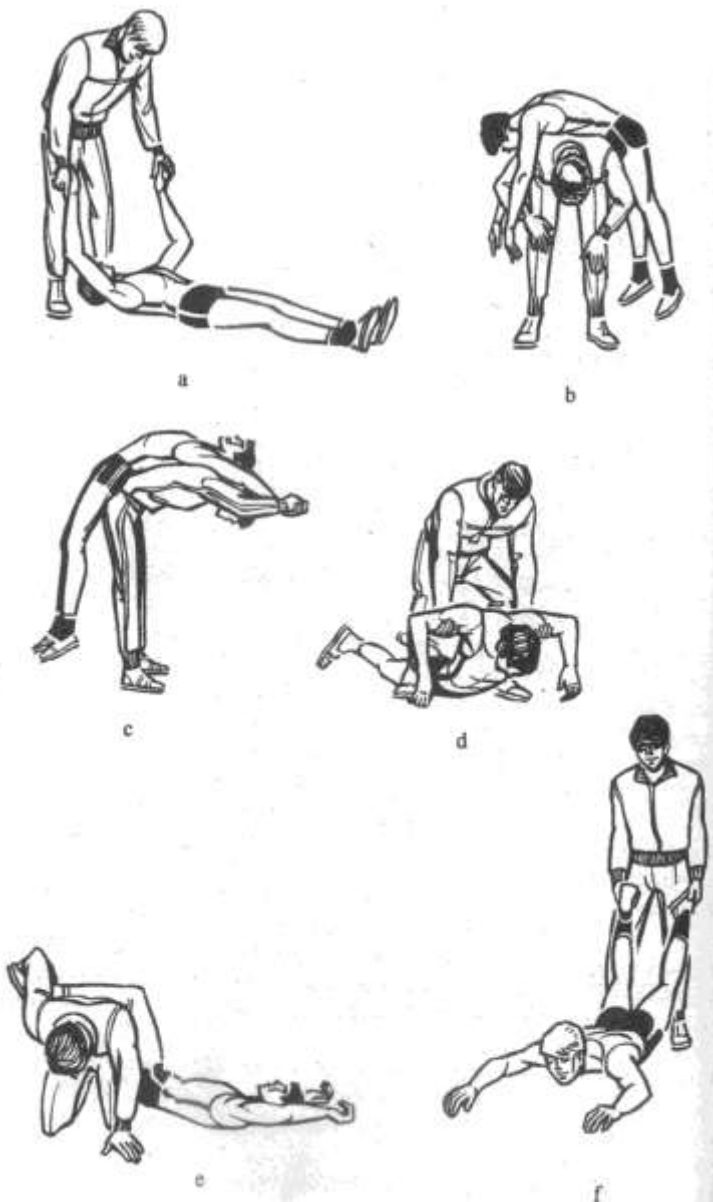


Рис. 27 а-г

2.8. Силовая тренировка и равновесие

Под термином „равновесие“ мы понимаем способность человека:

- держать в состоянии равновесия свое тело, несмотря на воздействие сил, стремящихся вывести его из этого состояния (статическое равновесие); или
- быстро и уверенно восстанавливать состояние равновесия при изменении положения тела (динамическое равновесие).

В силовой тренировке причиной возникновения сил, стремящихся вывести спортсмена из состояния равновесия, могут быть вращения его тела или другие сложные формы движений, необходимые для преодоления сопротивлений, а также отягощения или партнер, с которыми он выполняет упражнения. Качественным признаком состояния равновесия является продолжительность сохранения этого состояния или же скорость восстановления равновесия в зависимости от величины выводящих сил, величины площади опоры и положения центра тяжести тела.

Для сохранения или восстановления равновесия требуются сильные мышцы. Во время силовой тренировки нагружаются не только мышцы, с помощью которых держат, поднимают или опускают отягощения, но также и мышцы, которые, работая преимущественно в статическом режиме, удерживают тело с отягощением в состоянии равновесия. Так, например, во время приседания, наряду с мышцами-разгибателями ног, на удержание груза и сохранение равновесия работает почти вся мускулатура туловища (особенно глубокие мышцы спины).

В последние годы разработано много новых снарядов для раз

вития силы (специальные станки, тренажеры типа „Геркулес"), в которых точно размечен весь пространственный ход выполняемых движений (см. рис. 59, 174). Движения, выполняемые с помощью этих станков, в отличие от свободно выполняемых движений (например, со штангой), называются направленными движениями, или „проводкой". Преимущество „проводки" в том, что спортсмен может полностью сконцентрироваться на поднимании и опускании отягощения и таким образом развить большую силу. Благодаря станку не нужно стремиться к удержанию равновесия. Это особенно полезно при сильно утомляющих нагрузках, снижающих реакцию, и поэтому травмоопасных. Использование станков уменьшает риск получения травмы.

Однако „проводка" не нагружает мышцы, ответственные за сохранение или восстановление равновесия, и поэтому она не способствует улучшению их работоспособности. Таким образом, если силовые упражнения будут выполняться только на тренажерах, где пространственный ход выполняемых движений полностью размечен, одновременное развитие сил, отвечающих за сохранение или восстановление равновесия, будет исключено. Спортсмены, постоянно тренирующиеся с помощью „проводки", на соревнованиях часто сталкиваются с определенными трудностями, которые они не в силах преодолеть. Так, например, тяжелоатлету после взятия веса на грудь будет чрезвычайно трудно удержать равновесие; толкателью ядра и метателю диска с трудом удастся восстановить равновесие после вращений; борец вряд ли сможет удачно „бросить" оторванного от ковра и сопротивляющегося соперника.

Поэтому для всестороннего развития силы нужно выполнять движения свободно, не ограничивая себя рамками тренажера. „Проводка" включается в тренировочную программу лишь тогда, когда существует опасность получения травмы или когда в избранном виде спорта преобладают подобные направленные движения (например, велоспорт, гребля).

3. Тренировочная нагрузка

3.1. Планирование тренировочной нагрузки

3.1.1. Взаимосвязь между нагрузкой, адаптацией и повышением физических качеств

Основой для повышения с помощью тренировки функциональных возможностей человека является способность организма к биологической адаптации. Адаптация - это приспособляемость организма, возникающая в результате столкновения с более или менее меняющейся окружающей средой. (1) В отношении к спортивной тренировке это означает, что адаптация организма человека происходит под влиянием нагрузок и является предпосылкой для улучшения спортивных результатов. В целом под термином „нагрузка" понимают заданное требование (например, частоту тренировок, вес отягощения, вид физического упражнения), на которое спортсмен реагирует результатом. Значит результат представляет собой нагрузку, реализованную за единицу времени. Для повышения функциональных возможностей спортсмена нагрузке подвергаются различные функциональные системы. Реакция организма на действие нагрузки индивидуальна, в частности, в повышении частоты сердечных сокращений, в комплексных изменениях нервно-мышечной системы, манеры поведения. Адаптационные явления, возникающие в организме благодаря тренировке, являются таким образом одним из условий улучшения спортивных результатов. Продолжительность процесса адаптации различна; она зависит от нагрузки и индивидуальных свойств отдельных функциональных систем. Быстро - в течение нескольких часов - адаптируются, например, определенные субстраты обмена веществ (ферменты); менее быстро - в течение 10-14 дней - происходит увеличение энергетических запасов в печени и мышцах и начинает адаптироваться сердечно-сосудистая система; медленно - в течение 4-6 недель - начинается прирост мышечной массы, вызванный, в частности, увеличением структурных белков. Современный тренировочный процесс характеризуется целенаправленностью тренировочных нагрузок, в результате чего включаются адаптационные процессы, приводящие к повышению нужных функциональных свойств.

3.1.2. Компоненты нагрузки

Тренировочная нагрузка состоит из различных компонентов и подчиняется ряду закономерностей, благотворно влияющих на работоспособность. Планируя увеличение нагрузки, надо учитывать шесть основных компонентов, находящихся в тесной взаимосвязи: время тренировки, частоту тренировок, объем тренировки, интенсивность тренировки, вид упражнений и качество их выполнения. Кроме того, эффективность силовой тренировки во многом зависит от числа и последовательности упражнений, числа повторений, темпа выполнения упражнений и режима работы мышц.

Время тренировки. Очень важно предусмотреть в какие часы и какая по счету предстоит тренировка, продолжительность тренировочного занятия, необходимые интервалы отдыха между нагрузками в одном тренировочном занятии, а также когда будут проводиться теоретические беседы, предупредительные (профилактические) и лечебные (терапевтические) мероприятия/

Увеличение продолжительности тренировки не может рассматриваться единственным фактором повышения нагрузки: она имеет свои объективные пределы.

Частота тренировочных занятий. Частота тренировок зависит от цели, которая поставлена перед спортсменом, и его квалификации. В зависимости от вида спорта (значения силы для обеспечения результата) проводится от 3 до 15 тренировочных занятий в неделю. Те, кто развивает силу на досуге, проводят от 2 до 6 тренировок в неделю. При этом необходимо следить, чтобы силовые тренировки начинались с общей и специальной разминки, а заканчивались упражнениями на растягивание и расслабление.

Высококвалифицированные спортсмены часто имеют более 15 тренировок в неделю. Известно, что они для поддержания на должном уровне спортивной формы должны тренироваться гораздо чаще, чем рядовые физкультурники. Это означает, что с повышением спортивных результатов необходимо увеличивать частоту тренировочных занятий.

Объем нагрузки. В силовой тренировке под объемом нагрузки подразумевается сумма веса (в килограммах или тоннах), поднятого за определенный период времени (тренировка, неделя, месяц). Несмотря на то, что простое суммирование поднятого веса не говорит ни о характере, ни об интенсивности упражнений, оно все же является довольно наглядным показателем проделанной работы. Приведем пример. Объем нагрузки в примерной программе упражнений ХУШ рассчитывается следующим образом.

Выполняя программу с отягощением 100 кг в сериях 1-5 с пятью повторениями в каждой серии, спортсмен в общей сложности поднимает 2 500 кг;

в 6-9-й сериях - 1 680 кг; в 10-12-й сериях - 990 кг; в 13-14-й сериях - 460 кг; в 15-й серии - 120 кг

Объем нагрузки - 5 750 кг.

Если спортсмен выполняет три упражнения, предложенные в комплексе, то объем нагрузки составит 17,25 т. Объем нагрузки регулируется в зависимости от квалификации спортсмена и от цели силовой тренировки. Так, например, объем нагрузки за одно тренировочное занятие может быть от нескольких сотен килограммов до 40 т и более, а за месяц - 500 и более т. Различают малый (50% от индивидуального максимального объема), средний (50-70%), большой (70-90%) и максимальный объем нагрузки (последний более 90%). Физиологические реакции организма на большие нагрузки, речь о которых шла в разделе 2, показывают, что постоянное стремление к увеличению объемов нецелесообразно; больше пользы принесет оптимальное регулирование объемов в сочетании с другими компонентами тренировочной нагрузки. В этой же связи следует отметить, что с увеличением объема нагрузки необходимо увеличивать объемы и повышать качество восстановительных мероприятий.

Как уже было сказано, меняя объем, можно варьировать нагрузки или просто увеличивать их. Научные исследования показали, что между объемом и интенсивностью нагрузки существует тесная связь.

Интенсивность нагрузки. Характеризуется степенью усилия при выполнении упражнений. В тренировочных занятиях на развитие, силы главной мерой интенсивности нагрузки является отношение массы отягощения к максимальному результату, а также скорость выполнения движений. Средний вес отягощения, называемый также средним тренировочным весом, хороший измеритель для индивидуального управления интенсивностью. В зависимости от индивидуального результата и метода тренировки варьируется средний тренировочный вес. Для иллюстрации можно привести пример, заимствованный из советского учебника по тяжелой атлетике „Тяжелая атлетика“. Под общей редакцией профессора А. Н. Воробьева Издание 3-е, М. ФиС 1981г) Табл. 3.

Таблица 3. Средний тренировочный вес за месяц в зависимости от весовой категории и квалификации (по А. Н. Воробьеву)

Весовая категория	III разряд	II разряд	I разряд	кандидат в мастера спорта	мастер спорта
средний тренировочный вес (кг)					
52	51,0	63,5	70,0	78,0	80,0
56	57,0	73,4	81,0	89,0	90,0
60	61,0	76,5	85,5	95,0	96,0
67,5	66,0	85,0	93,0	103,0	107,0
75	70,0	92,0	99,0	111,0	116,0
82,5	75,0	94,0	105,0	115,0	118,0
90	78,0	98,0	110,0	119,0	127,0
100	82,0	101,0	113,0	125,0	132,0
110	83,0	105,0	118,0	127,0	139,0
свыше 110	86,0	109,0	120,0	130,0	147,0

Связь между средним тренировочным весом и спортивным результатом выражается в тяжелой атлетике по следующей формуле:

$$K_{\text{инт}} = \frac{G_{\text{ср.в.}} \cdot 100}{E_{\text{с.г.}}}$$

где $K_{\text{инт}}$ - коэффициент интенсивности месячной нагрузки; $G_{\text{ср.в.}}$ - средний месячный тренировочный вес; $E_{\text{с.г.}}$ - сумма двоеборья.

Пример: спортсмен тренируется со средним тренировочным весом 160 кг. Сумма двоеборья - 390 кг. Тогда, в соответствии с формулой, его коэффициент интенсивности $K_{\text{инт}} = 41,03$. Коэффициент интенсивности, позволяющий индивидуально управлять интенсивностью нагрузки, представляет собой относительно стабильную величину. В зависимости от квалификации спортсмена коэффициент интенсивности равен 39-41% и колеблется в пределах 0,1-6,3%. Оптимальный коэффициент интенсивности находят эмпирически. Исходя из индивидуального максимального результата, планируют средний тренировочный вес, соответствующий коэффициенту от 39 до 41%. При сохранении одинаковых условий в тренировке средний тренировочный вес варьируется таким образом, чтобы по росту результатов можно было определить эффективность тренировочных планов.

С другой стороны, зная коэффициент интенсивности, можно определить требуемый средний тренировочный вес для улучшения результата в сумме двоеборья.

Исходя из приведенного примера, предположим, что оптимальный коэффициент интенсивности спортсмена равен 41%. Если он хочет увеличить свой результат до 400 кг, то, в соответствии с формулой

$$\frac{G_{\text{ср.в.}}}{100} = \frac{41 \cdot 400}{100} = 164 \text{ кг.}$$

его средний месячный тренировочный вес должен составлять 164 кг.

Для регулирования интенсивности нагрузки действительны требования, предъявляемые и к другим компонентам нагрузки. Интенсивность нагрузки всегда рассматривается в комплексе с другими компонентами, например, с видом применяемых упражнений.

Вид физического упражнения. В силовой тренировке вид физических упражнений является главным компонентом нагрузки. Упражнения, в зависимости от их пространственной и динамической структуры, от их комплексности и сложности, могут значительно отличаться друг от друга. Эти факторы опять же тесно связаны с различными психическими и интеллектуальными свойствами занимающегося. Упражнения с массой собственного тела, упражнения с партнером, единоборства и упражнения с отягощениями (например, с гантелями, гириями, со штангой) позволяют дозировать нагрузку в самых разнообразных вариантах.

Качество упражнения. Качество выполнения упражнений является еще одним важным компонентом нагрузки. С ростом результатов качество выполнения движений становится существенным условием увеличения нагрузок. Поэтому работать над совершенствованием техники упражнений необходимо постоянно.

Наряду с шестью основными компонентами тренировочной нагрузки, целый ряд других относится непосредственно к силовой тренировке, изменяет и увеличивает нагрузку. К ним относится, в частности, темп выполнения упражнений. Например, медленное выполнение упражнений способствует увеличению мышечного поперечника.

Другим важным компонентом нагрузки в силовой тренировке является число повторений. Для увеличения мышечного поперечника рекомендуется 5-12 повторений, для совершенствования внутримышечной координации ■» 1-3. Чем больше повторений, тем сильнее утомляемость, что и используется при тренировке силовой выносливости.

Разнообразие и последовательность упражнений также важные факторы регулирования нагрузки. Выбор упражнений зависит от поставленной цели. Те, кто занимаются спортом на

досуге, заботятся о всестороннем развитии силы многих мышечных групп и поэтому используют в одном тренировочном занятии более 40 различных упражнений. Высококласные спортсмены, вырабатывающие специальные силовые качества в соответствии с требованиями своего вида спорта, часто ограничиваются 3-5 упражнениями. Занимающиеся атлетической гимнастикой используют в тренировке 8—12 различных упражнений.

Упражнения для разминки и особенно для общей силовой подготовки отличаются большим разнообразием. Так, например, для развития скоростной силы предлагается следующая последовательность упражнений: в начале тренировки выполняются скоростно-силовые упражнения, за ними следуют силовые упражнения с максимальными нагрузками и в конце - упражнения, способствующие развитию выносливости. Утомление, да и нагрузка, в значительной мере зависят от интервалов между сериями упражнений. Они могут быть самыми разными: от 10 с до 10 мин. Но, если продолжительность перерыва 8 мин. и больше, необходимо провести еще одну разминку.

3.1.3. Принципы тренировочной нагрузки 3.1.3.1. Принцип повышения нагрузки

Исходя из этого принципа, постоянное повышение тренировочных раздражителей позволяет спортсмену справляться с повышенными требованиями и, следовательно, повышать свои функциональные возможности. Тренировочный принцип постоянного увеличения нагрузки, по всей вероятности, был известен уже в Древней Греции. Мифы повествуют о Милоне Кротонском (ученик Пифагора и многократный олимпийский чемпион по борьбе), решившем стать самым сильным человеком в мире. Для достижения цели он ежедневно поднимал и носил на плечах телянка. Теленок рос и становился все тяжелее и тяжелее. Тело Милона приспособлялось к постоянно увеличивавшемуся весу животного, и юноша становился все крепче и крепче. Из телянка вырос бык, а Милон Кротонский стал известен как самый сильный человек своего времени. Современная методика тренировок строится на этом же принципе. Возможности для повышения нагрузки многообразны. Способ увеличения нагрузки выбирается в зависимости от индивидуального уровня развития и в соответствии с закономерностями методики тренировки. Веса, являющиеся максим

мальными для новичка, недостаточны для поддержания необходимого уровня работоспособности у подготовленного атлета, - они уже не являются для него раздражителями. Увеличение нагрузки должно затрагивать все ее компоненты: причем объем нагрузки и интенсивность имеют первостепенное значение

В тренировочной практике выработались три основные методики увеличения нагрузки.

- Постепенное увеличение нагрузки. Эта методика наиболее важна при подготовке новичков. Нагрузку рекомендуется увеличивать на 20-50% в год, исходя из индивидуальных физических особенностей и добиваясь на каждой тренировке значительного утомления. Постепенное увеличение нагрузки проводится через:

- частоту тренировок;
- объем тренировок;
- интенсивность тренировок.

При подготовке новичков необходимо, чтобы сначала увеличивалась частота, а затем объем и - в последнюю очередь - интенсивность тренировочной нагрузки. Повышенная переносимость нагрузки, созданная путем увеличения частоты и объема, представляет собой базу для увеличения интенсивности.

- Скачкообразное увеличение нагрузки. Эта методика является важным дополнением к первой. Она строится на основе постепенного увеличения нагрузки и на практике зарекомендовала себя эффективным методом тренировки подготовленных спортсменов. Причины высокой эффективности скачкообразного увеличения нагрузки лежат в способности организма в ответ на эпизодическое увеличение предъявляемых к нему требований скачкообразно повышать уже имеющийся стабильный результат.

При этом не следует забывать, что процессы адаптации и закрепления протекают по-разному. Например, организм может относительно быстро адаптироваться к более высоким нагрузкам, но устойчивость адаптации может быть очень разной (рис. 28).

Скачкообразное увеличение нагрузки осуществляется в первую очередь за счет:

- объема нагрузки;
- интенсивности нагрузки.

Для силовой тренировки созданы диапазоны интенсивности, которые могут служить основой для выбора нагрузки (табл. 4). При использовании скачкообразного- увеличения нагрузки требуется постоянный контроль за эффективностью тренировки, так как есть опасность перегрузки организма.

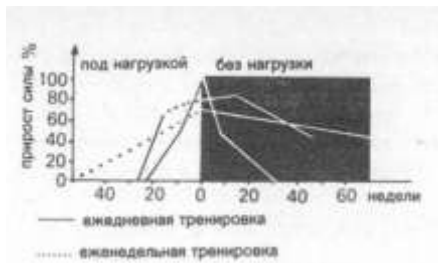


Рис. 28 Закрепление адаптации по окончании изометрической тренировки на развитие силы мышц в зависимости от вида нагрузки (по Геттингеру)

Таблица 4. Диапазоны интенсивности по отношению к лучшему личному результату

Отношение к лучшему личному результату (%)	Степень интенсивности
30- 50	незначительная
50- 70	легкая
70- 80	средняя
80- 90	субмаксимальная
90- 100	максимальная

Таблица 4. Диапазоны интенсивности. Периоды

3.1.3.2. Принцип нец

- **Переменное увеличение нагрузки.** Эта методика представляет собой сочетание постепенного и скачкообразного увеличения нагрузки. Она применяется, когда достигнута переносимость к действию нагрузки и необходимы постоянные высокие и разнообразные раздражители во время тренировки.

3.1.3.2. Принцип непрерывного увеличения нагрузки

"Под лежачий камень вода не течет" - гласит старая поговорка. Ее можно с полным правом отнести к выбору метода тренировки. Очевидно, что нагрузка должна быть не только постоянной, - она должна также и непрерывно увеличиваться. Если этот принцип по какой-либо причине нарушается, например, из-за пропуска тренировки, то может наступить застой или снижение результатов. Практический опыт силовой тренировки свидетельствует о том, что показатели силовой выносливости при пропуске тренировок ухудшаются быстрее, чем показатели максимальной или скоростной силы. Так, например, двухмесячный перерыв в занятиях по силовой тренировке у лыжниц-гонщиц привел к уменьшению силы мышц-сгибателей на 15-20%. Величина регресса зависит также и от достигнутой стабильности результатов. По сравнению с новичками, подготовленные спортсмены менее чувствительны к пропуску тренировок. Так, после каникул, а также после болезни или травмы в соответствии с принципом непрерывного увеличения нагрузок необходимо проводить неполную тренировку или с такой нагрузкой, которая, по крайней мере, смогла бы обеспечить сохранение уже достигнутых результатов-

3.1.3.3. Принцип цикличности нагрузки

Этот принцип базируется на закономерности фазового развития спортивных результатов. Во время тренировочного процесса происходит смена фаз развития, стабилизации и временной утраты спортивной формы. Фазовое развитие спортивной формы объясняется ограниченными возможностями организма линейно увеличивать переносимость нагрузок для того, чтобы справиться с предельными нагрузками, например, в соревновательном периоде. Эта проблема методически решается цикличностью нагрузок (переодизацией). Это обеспечивает достижение спортивной формы к определенному времени. Доли нагрузочных компонентов рассчитываются с учетом взаимосвязи нагрузки и отдыха.

Высокая нагрузка в течение длительного тренировочного цикла или в течение целого года может превысить адаптационные возможности организма, если тренировка строится однобоко и несистемно. В этом случае можно получить эффект, противоположный ожидаемому т.е. снижение результатов.

Для предотвращения перегрузки организма целесообразно, как показал опыт, строить тренировки по циклам: одному, продолжающемуся в течение всего тренировочного года, или двум, повторяющимся за год дважды. Если цикл растягивается на весь тренировочный год, говорят о простой периодизации. Если в течение года цикл повторяется дважды или трижды, речь идет о двойной (тройной) периодизации. Каждый цикл разделяется на три периода - *подготовительный*, *соревновательный* и *переходный* (ПОП, СОП, ПЕП). В табл. 5 предлагаются возможные варианты периодизации. Регулирование нагрузки на тренировочных занятиях непосредственно перед соревнованием носит индивидуальный характер. Для периодизации силовой тренировки важны:

- специальная задача, решаемая с помощью спортивного упражнения для того или иного вида спорта;
- продолжительность использования методов тренировки.

В тех видах спорта, где особенно требуется скоростная сила, в подготовительном периоде проводятся, в основном, трени-

Таблица 4. Диапазоны интенсивности Периоды

3.1.3.2. Принцип нец

"Под лежачий камень можно с полным праг Очевидно, что нагрузка должна также и непр какой-либо причине тренировки, то может

Отношение между ПОП и СОП составляется таким образом: За 12-месячный цикл приблизительно 70% = 30% за 8-месячный цикл приблизительно 65%:35% за 6-месячный цикл приблизительно 55% = 45% за 4-месячный цикл приблизительно 50% = 50% Отдельные периоды подразделяются далее на макроциклы (2-4 недели), микроциклы (7 дней), однодневные циклы (1-3 тренировки) и тренировочные занятия (1-2 часа). Так, например, во II этапе соревновательного периода можно выделить следующие циклы:

	нормальный	укороченный
Цикл активного отдыха	7 дней 14-21	3 дня 7 дней
Цикл вхождения в форму	день	7 дней
Цикл относительной стабилизации	7-10 дней 4-7 дней	4 дня
Соревновательный цикл	около 5 - 6 недель	около 3 недель

ровки на развитие максимальной силы и общей силовой выносливости. В тех видах спорта, где в структуре упражнений большое место отводится максимальной силе, в соревновательном периоде, наряду с силовой тренировкой на технику, выполняются, разумеется, и упражнения на развитие максимальной силы.

Во многих видах спорта, прежде всего в скоростно-силовых, особую роль в достижении первоклассных результатов играют сила и техника. В связи с тем, что эти два показателя нельзя в течение года тренировать равномерно, следует целенаправленно использовать долговременный остаточный тренировочный эффект после акцентированной силовой тренировки: в период "избытка сил" основное внимание можно уделить развитию техники. На рис. 29 изображена модель организации такой тренировки. После короткой фазы общей силовой тренировки (А) следует период акцентированной силовой тренировки (В) - 4-12 недель. По окончании этого периода в центре

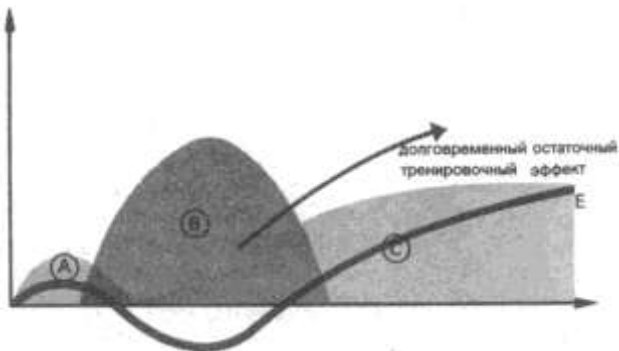
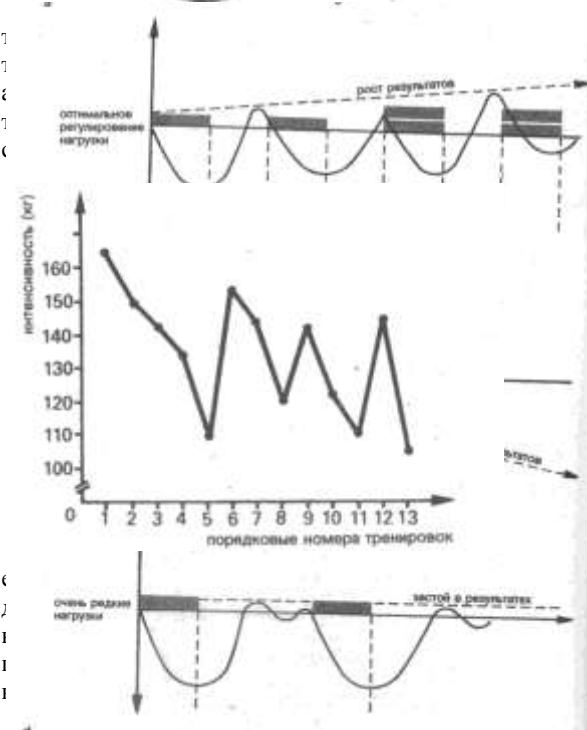


Рис. 29 Модель организации тренировки в скоростно-силовых видах спорта (по Верхошанскому)

внимания оказывается концентрированная тренировка на совершенствование техники. Направление стрелки указывает на незначительное снижение скоростной силы (Е) в фазе общей силовой очнания периода акцентированной силовой тренировки. Интенсивность ена по фазам. Это показано на примере олимпийского чемпиона по тяжелой ювательный месяц (рис. 30). Эффективность методов и средств силовой с этим обстоятельством, и поэтому в определенные промежутки времени тоды, планы и средства.



Интенсивность нагрузки в соревновательном месяце у олимпийского чемпиона легкой атлетике С.Рахманова

ровка максимальной силы с целью увеличения мышечной массы пжается, как правило 6-12 недель. Менее короткий срок недостаточен для ста мышечной массы. На тренировку внутримышечной координации т отводить не менее 5-6 недель. Тренировка отдельных мышц или мыш подвргающие себя чрезвычайно высоким нагрузкам, проводят тренировки в говке определенных мышечных групп. Они исходят из предположения, что ов. Так, например, в понедельник, среду и пятницу они тренируют мышцы ик, четверг и субботу - мышцы спины, тазобедренного, коленного и голе-

Напряженная тренировка культуристов требует цикличности нагрузки на различные мышцы. Культуристы нагружают одну мышцу или группу мышц с помощью 2-4 упражнений, выполняемых в 3-7 сериях. За одно занятие нагрузка на мышцу -100 и более повторений. В сериях упражнения выполняются, как правило, до отказа.

Непрерывный рост результатов при такой напряженности тренировочного процесса может быть достигнут только при строгом соблюдении закономерности, существующей между нагрузкой, утомлением и восстановлением.

3.1.4. Закономерности регулирования нагрузки 3.1.4.1. Нагрузка и отдых

Для проявления адаптационных явлений необходимо в тренировках переступить порог раздражения. Тренировочная практика показывает следующие закономерности во взаимоотношениях тренировочных раздражителей и адаптационных явлений:

- подпороговые раздражители (30%-ная нагрузка от возможных результатов) не вызывают никаких явлений адаптации;
- слишком высокие раздражители (очень высокий объем нагрузки, очень высокая интенсивность и короткие интервалы отдыха) становятся причиной спада результатов;
- правильные тренировочные раздражители (оптимальный объем нагрузки, оптимальная интенсивность, учет процессов восстановления) приводят к оптимальной адаптации.

Научные исследования и анализ практического опыта помогли

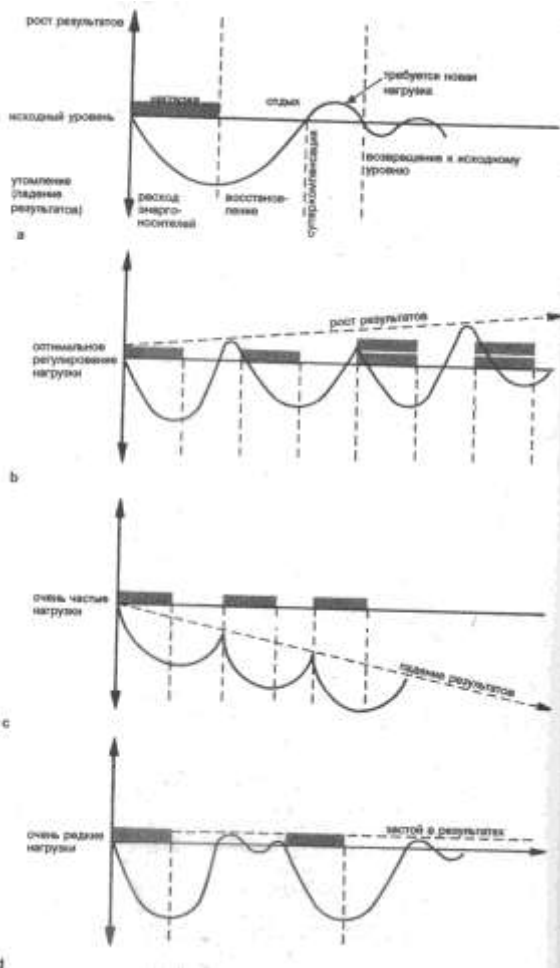
определить закономерность в связях между нагрузкой и ростом спортивных результатов.

Процессы адаптации, улучшение спортивных результатов, происходят лишь тогда, когда при минимальном объеме работы раздражителем является интенсивность. Обязательно надо учитывать индивидуальную физическую подготовку и комплексное действие всех компонентов нагрузки. Превышение индивидуального порога переносимости нагрузки, так же как и недостаточная нагрузка, приводят к ухудшению адаптации. Для оптимального выбора нагрузки необходимо соотносить нагрузку с отдыхом. Адаптация происходит во время фазы отдыха и связана с эффектом сверхкомпенсации (суперкомпенсации): энергия, израсходованная в процессе тренировки, выполняется вновь на более высоком уровне. Таким образом, сверхкомпенсация представляет собой базу для целенаправленного расчета тренировочной нагрузки. Если во время фазы сверхкомпенсации создаются и другие тренировочные раздражители, то возникает так называемый суммирующий эффект, способствующий закреплению достигнутого уровня результатов (рис. 31 a-d).

Активный отдых (упражнения с другими структурами нагрузки) предпочтительнее пассивного. Организация отдыха зависит от специфики отдельных тренировочных средств и методов. Так, например, при тренировке силовой выносливости полный отдых необязателен, а тренировку скоростной силы можно проводить снова лишь после того, как организм полностью отдохнул.

Эффективность тренировочных нагрузок - это уровень достигнутого результата. Если у новичков адаптационные качества вырабатываются относительно быстро, то высокотренированным спортсменам требуются недели и месяцы тренировок с нагрузками большого объема и интенсивности. Новые упражнения ускоряют рост результатов.

Оптимальные нагрузки не только повышают результативность, - они улучшают показатели переносимости нагрузки. Улучшенная переносимость определенной нагрузки ведет к обязательному повышению нагрузки, что, в свою очередь, является предпосылкой для дальнейшего роста результатов. Тренировочные нагрузки действуют на адаптационные качества направленно. Нагрузки большого объема с малой интенсивностью приводят к усиленному развитию силовой выносливости. Нагрузки относительно небольшого объема, но высокой интенсивности, способствуют развитию максимальной силы. Для эффективного регулирования нагрузок нужно знать связи, существующие между утомлением и отдыхом.



3.1.4.2. Нагрузка и утомление

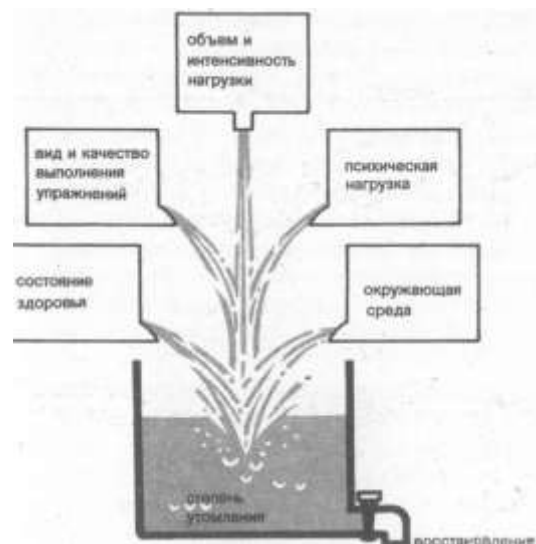
На утомление необходимо смотреть как на временное (проходящее) снижение работоспособности в результате действия нагрузки. Для организма утомление - защита от перегрузки. Это нормальное физическое явление, определяющее границы работоспособности. Внешне утомление может проявляться следующим образом:

- снижением объема работы или поддержанием ее на требуемом уровне лишь за счет включения дополнительных резервов;
- замедленной и неуверенной моторикой;
- нарушением координации движений в связи с ухудшением регуляции моторики.

Утомление - это комплексный процесс, результат взаимодействия многих факторов (рис. 32). Основные - объем и интенсивность нагрузки; окружающая среда; эмоциональная нагрузка.

Величина утомления, вызванного нагрузкой, зависит, в частности, от физических -и психических качеств спортсмена. Это наглядно изображено на рис. 32. При увеличении работоспособности увеличивается и „наполнение" сосуда, он медленнее наполняется „утомлением". В то же время, увеличение струи из сливного крана показывает, что накапливающееся утомление может убывать быстрее: факт, свидетельствующий о необходимости принимать меры для ускорения восстановления после высоких нагрузок.

Различают периферийное и центральное утомление. Причина **периферийного утомления** кроется в изменении обмена веществ в скелетных мышцах. Причиной **центрального утомления** являются определенные изменения, происходящие в моторных центрах коры головного мозга. Утомление сильно зависит от характера нагрузки (см. 2.2.3.). Предельное утомление приводит к истощению (перетренировка). В таком состоянии вряд ли можно подвергать организм дополнительным нагрузкам. Для вывода из состояния истощения требуется относительно длительный отдых и восстановление. С помощью целенаправленных медицинских и тренировочно-методических мер можно сократить время восстановления.



3.2. Ускорение восстановления после высоких нагрузок

3.2.1. Взаимосвязь между нагрузкой и восстановлением

Предпосылкой роста спортивных результатов являются высокие нагрузки и ускоренное восстановление. Ускоренное восстановление означает ликвидацию еще имеющихся в организме остаточных раздражителей и восстановление израсходованных энергетических ресурсов с помощью тренировочных и

Рис. 32 „Сосуд" утомления

медицинских средств. Но восстановление - это не только возвращение биологических систем на исходный уровень; это еще и достижение более высокого уровня работоспособности. Различным функциональным системам организма для восстановления требуется разное время. Ход восстановления в мышечных группах также различен и зависит от их величины (рис. 33). Процесс восстановления протекает по фазам.

В **первой фазе** восстановления, продолжающейся от нескольких минут до 6 часов, происходит нормализация сердечно-сосудистой регуляции (частота сердечных сокращений, давление крови) и нервно-мышечной системы, восстанавливаются богатые энергией фосфатные соединения, перераспределяется (нормализуется) жидкостный и минеральный баланс. Во **второй фазе**, длящейся от 6 часов до нескольких суток, происходит восполнение израсходованных субстратов, например, гликогена, восстанавливаются также сократительные белки и биохимия соединительно-опорных тканей. В **последующих фазах** восстановления, при условии оптимального сочетания нагрузки и отдыха, происходит суперкомпенсация (см. 3.1.4.), т.е. организм переходит на более высокую ступень работоспособности.

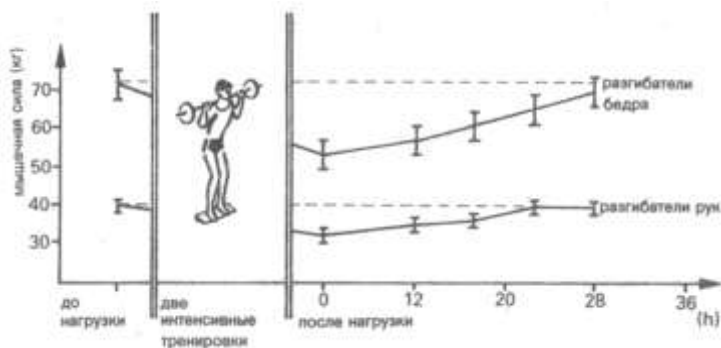


Рис. 33 Разница во времени восстановления сил в различных мышцах (по Нойману и в соответствии с исследованиями Волкова и Луговцева, 1977 г.)

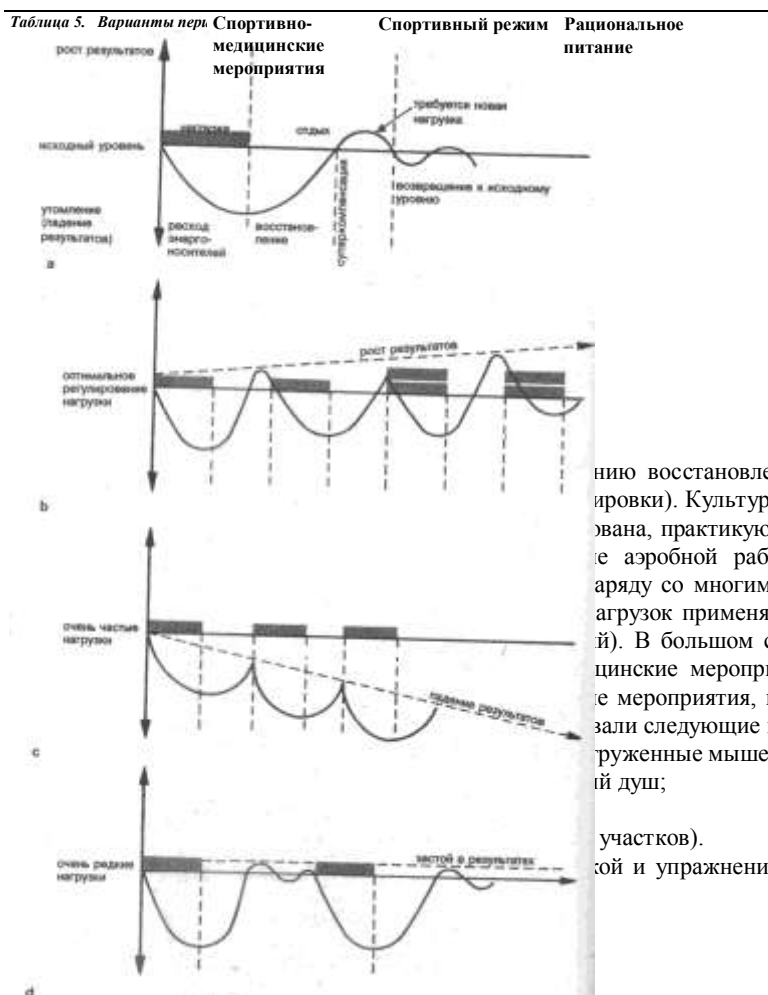
Учитывая закономерность, - улучшение работоспособности зависит от увеличения нагрузки или повышения ее переносимости, - можно предпринимать самые разные действия для ускорения восстановления после высоких нагрузок. Особое значение для восстановительного

процесса при проведении силовой тренировки и после нее имеют нагрузки на выносливость (например, бег, игры в конце занятий или на дополнительных тренировках). Высокий уровень аэробной работоспособности позволяет ускорить ресинтез богатых энергией фосфатов, являющихся источником энергии для кратковременных мышечных напряжений.

3.2.2. Средства, ускоряющие восстановление

Целенаправленное развитие силы невозможно без оптимального регулирования нагрузки и без применения сбалансированных тренировочно-методических и медицинских восстановительных средств. Некоторые основные средства восстановления приведены в

Таблица 6. Мероприятия, способствующие ускоренному восстановлению занимающихся силовой подготовкой



нию восстановления проводятся не только непосредственно после основной (тренировки). Культуристы, например, через 3-4 часа после специальной тренировки (тренировки) практикуют восстановительную тренировку, направленную на усиление (улучшение) аэробной работоспособности и на профилактику повреждений опорно-двигательного аппарата со многими другими качествами, является фактором, способствующим (улучшению) восстановлению. В большом спорте тренер, спортивный врач и спортсмен после силовых тренировок проводят следующие восстановительные мероприятия:

- массаж пораженных мышечных групп и сауна;
- душ;
- отдых (отдых) на отдельных участках).
- упражнениями на растягивание и расслабление, - наиболее подходящее

мышц, их лучшему кровоснабжению и таким образом ускоряет выделение продуктов распада. Самомассаж оказывает положительное влияние на приток крови к сердцу и активизацию важных тканевых и нейрогормонов. Самомассаж проводят в теплом помещении в расслабленном, ненапряженном состоянии (например, в сауне). Растирания, поглаживания, разминания, потряхивания и выжимание мышц, выполняемые, когда это нужно, тыльной стороной ладони или кулаком, проводят, как правило, от периферийных участков к центру, т.е. по направлению к сердцу. Массируют следующие основные мышечные группы. **Шея и плечевой пояс.** Шею и плечевой пояс массируют поглаживанием ребром ладоней или растиранием кончиками пальцев. Кончиками пальцев выполняются круговые движения сверху вниз. Трапецевидную мышцу и широчайшую мышцу спины разминают всеми пальцами руки (рис. 34 a-d).

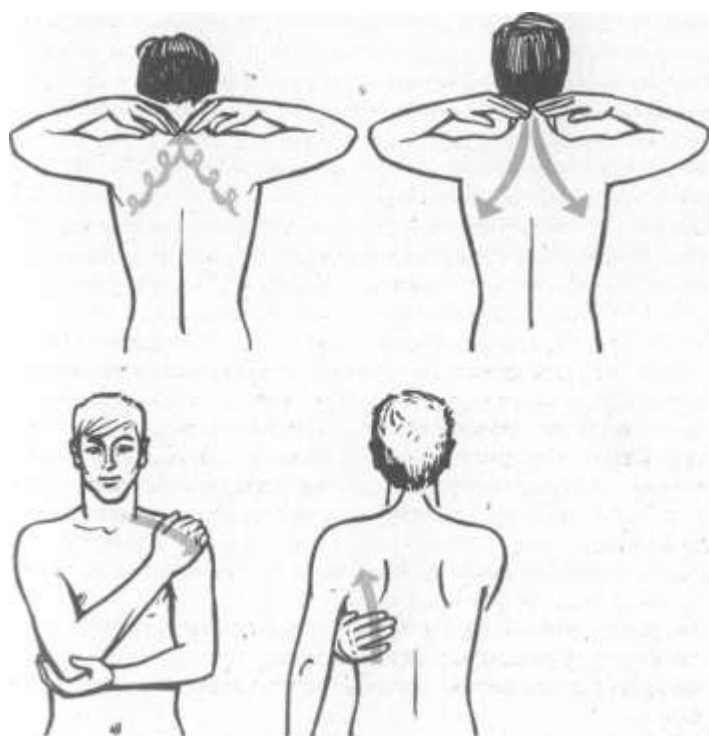


Рис. 34 a-d Шея и плечевой пояс

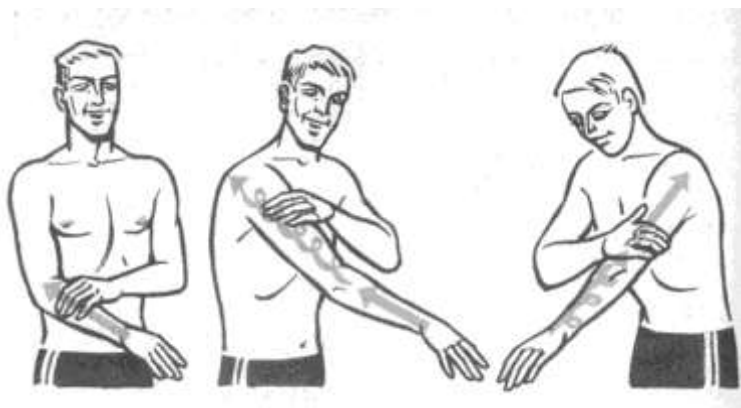


Рис. 35 а-с Мышцы предплечья и плеча

Предплечья и плечи. Предплечья и плечи массируют снизу вверх, в направлении к подмышечным впадинам, главным образом поглаживанием и разминанием (рис. 35 а-с). Бицепс, трицепс и дельтовидную мышцу рекомендуется расслаблять с помощью разминания и потряхивания. В конце массажа руки опускают и проводят встряхивания.

Спинные, поясничные и ягодичные мышцы. Для этих мышечных групп эффективны растирания, поглаживания и разминания. Эффект можно повысить, если использовать для этих действий нижнюю часть ладоней и костяшки сжатых в кулак пальцев (рис. 36 а, б).

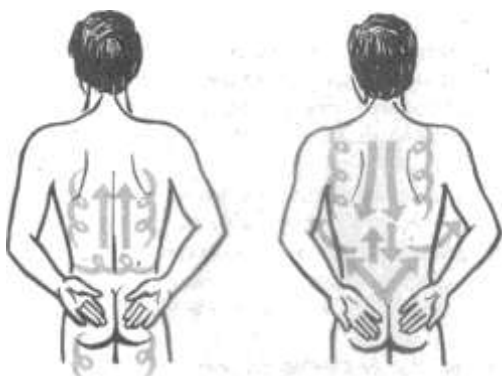


Рис. 36 а-в Спинные и ягодичные мышцы 120

Голень и бедро. Мышцы ног массируют снизу вверх. Икроножные мышцы проминают обеими руками в положении сидя и лежа. Для лучшего снятия напряжения ногу можно поставить на подставку (рис. 37 а-d).

На ускоренное восстановление направлено и соблюдение спортивного режима. Соблюдать спортивный режим - это значит:

- сознательно и содержательно организовывать свое свободное время;

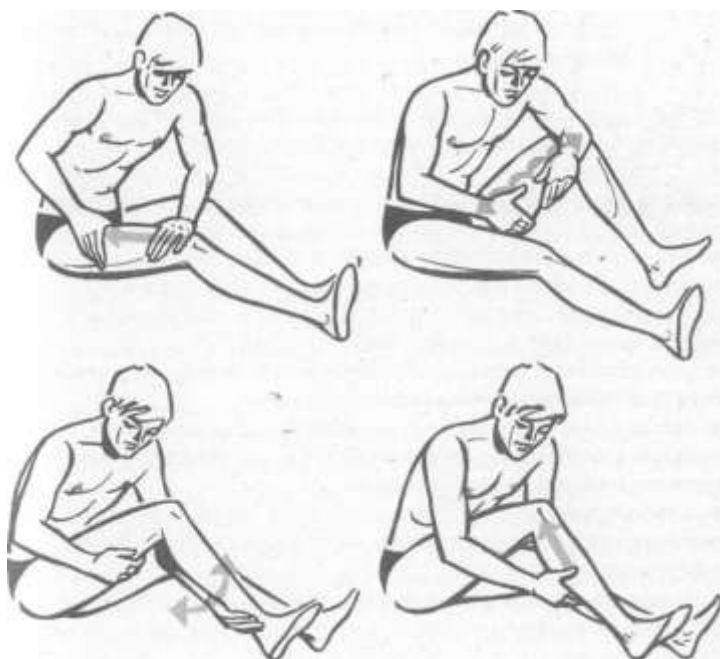


Рис. 37 а-d Мышцы голени и бедра

- обеспечивать достаточную продолжительность сна, ложиться спать и вставать приблизительно в одно и то же время;
- соблюдать спортивно-гигиенические нормы (личная гигиена, гигиена одежды, тренировочного помещения);
- сознательно относиться к высоким тренировочным нагрузкам;
- использовать восстановительные мероприятия;
- исключить возбуждающие средства (в особенности алкоголь и табачные изделия);
- активно участвовать в профилактике инфекций, травм, несчастных случаев, избегать несбалансированных нагрузок;
- соблюдать рациональный режим питания (см. 4).

3.3. Десять правил эффективной организации тренировки

- На каждой тренировке ставь перед собой высокие цели и конкретные решаемые задачи и с большой отдачей борись за их выполнение.
- Планируй свою тренировку и веди дневник, в котором записывай сведения о каждой проведенной тренировке.
- Не забывай при планировании и проведении тренировок о взаимосвязи нагрузки, утомления и восстановления.
- Увеличивай нагрузку по методическим принципам: постепенно, непрерывно и циклично.
- Регулируя нагрузку, учитывай свои индивидуальные качества и особенности физического развития.
- Повышай нагрузку с помощью разнообразных, комплексных и целенаправленных действий и способов нагрузки, ориентируйся на главные из них.

- Тренируйся в течении всего года. Избегай продолжительных пропусков тренировок, ведущих к застою или ухудшению результатов.
- В начале тренировки проводи целенаправленную разминку, а для предотвращения травм выполняй упражнения технически правильно.
- На каждом тренировочном занятии старайся улучшать качество выполняемых упражнений.
- Регулярно проводи контрольные тесты. Для управления тренировочным процессом сравнивай достигнутый уровень развития силы с запланированным.

4. Силовая тренировка и питание

Правильное питание необходимо не только при занятиях спортом; оно - составная часть здорового образа жизни. Ожирение и связанные с ним серьезные расстройства здоровья часто - результат недостаточной двигательной активности и неправильного питания. Человек, снижая физическую нагрузку, с одной стороны расходует меньше энергии, с другой - потребляя избыточное количество пищи, получает больше энергии, чем нужно.

физические упражнения и рациональное питание - это те средства, при помощи которых можно создать или восстановить оптимальное телосложение, силу мышц, ясность ума и радость жизни.

Силовой тренировкой* также можно уменьшить жировую массу или заменить ее развитыми мышцами. Часто можно слышать, что количество жира в области живота уменьшается с помощью целенаправленной тренировки мышц живота, а жировые складки на бедрах уничтожаются силовыми упражнениями для ног. Это неверно. Уменьшение жировых отложений происходит равномерно по всему телу и особенно тогда, когда применяются экстенсивные силовые нагрузки. Программы комплексного развития силы, изложенные в разделе 9.1., помогут улучшить фигуру. Для того, чтобы силовая тренировка была интенсивной и эффективной, необходимо знать и соблюдать принципы рационального питания.

4.1. Энергетический баланс

Ежедневная потребность в энергии обеспечивается питанием. У людей, занимающихся спортом, эта потребность значительно выше, чем у ведущих пассивный образ жизни. Энергетическое обеспечение занимающихся силовой подготовкой очень важно, так как велик объем и интенсивность тренировок (табл. 7).

Для определения ежедневной энергетической потребности (табл. 7) следует умножить энергетический показатель 1 кг массы тела на фактическую массу тела, а затем прибавить 10% от полученной величины. У женщин контрольные цифры на 10%

Таблица 7. Потребность в энергии и питательных веществах у высококвалифицированных спортсменов-представителей различных видов спорта (преобразовано по Финдайзену/Линке/Пикенхайну, 1980)

Таблица 6. Меры подготовки	Группа спортивных дисциплин	Основное питание	Средняя потребность в энергии на кг массы тела (кДж кг ⁻¹) ¹	Процентное соотношение питательных веществ		
				белки	жиры	углеводы
Рис. 34 a-d	Шциплин	пища, богатая углеводами	315	15	25	60 52
Рис. 37 a-d	Группа видов спорта	смешанная пища, богатая белками	307	18	30	42
			328	22	36	

Таблица 7. Пот. Значение Потребность (на 1 кг массы Содержание

энергии при интенсивной силовой тренировке составляет 29 000 кдж. Если учитывать, что здоровая пищеварительная система не может „выдавать“ в день более 22 000 кдж, а при интенсивной тренировке потребность в энергии значительно возрастает, то становится ясной необходимость оптимального регулирования процессов нагрузки и восстановления, а также рационального, с учетом силовой подготовки, питания.

4.2. Баланс питательных веществ

Энергия „выдается“ за счет „сжигания“ питательных веществ: углеводов, жиров и белков (рис. 38).

В состав рационального питания занимающихся атлетизмом должно входить: 50% углеводов, 27% жиров и 23% белков. Это значит, что во время тренировок, направленных на прирост мышц, требуется, чтобы в питании было повышенное содержание белков, а доля углеводов увеличивалась за счет жира. **Углеводы.** Во время нагрузки обеспечение организма энергией происходит, главным образом, за счет углеводов. Во время интенсивных силовых нагрузок анаэробным способом наряду с энергетическими фосфатами (АТФ, креатинфосфат), могут перерабатываться только углеводы (глюкоза). Во время нагрузок, имеющих место при развитии силовой выносливости, энергия из углеводов преобразуется преимущественно аэробным путем. Лишь при продолжительных нагрузках „на выносливость“

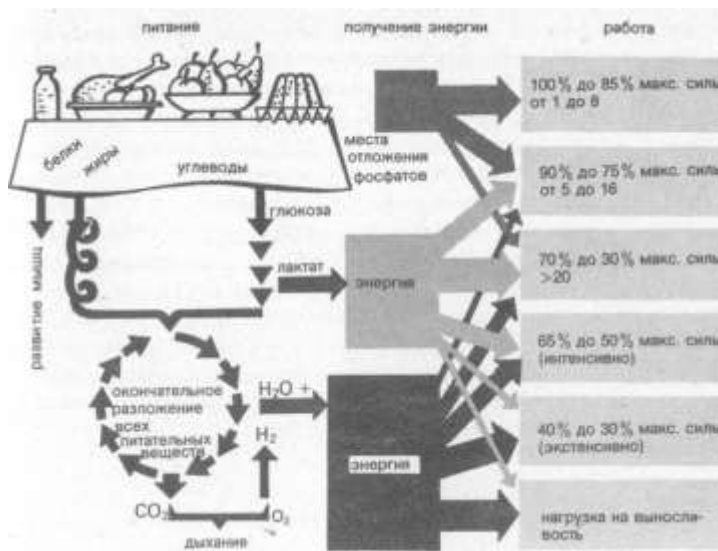


Рис. 38 Питание, получение энергии и работа

для получения энергии могут быть использованы жиры. В связи с тем, что „склады“ с углеводами во время силовой тренировки работают с полной нагрузкой, между ежедневными тренировками рекомендуется дополнительно потреблять углеводы (пирожные, шоколад, виноградный сахар). Для быстрого восполнения углеводных источников атлетам рекомендуется также потреблять пищу, богатую углеводами. Жиры. Жиры - это питательные вещества с наибольшим содержанием энергии. В организме человека они могут накапливаться в относительно больших количествах. За счет соответствующего содержания жира в пище организм обеспечивается нужным количеством энергии (рассчитанным на предельную нагрузку). Содержащиеся в жирах ненасыщенные жирные кислоты жизненно важны для организма, так как они являются важным компонентом активизации гормонально управляемых обменных процессов. Для обеспечения нужного количества жиров в пище занимающиеся атлетической гимнастикой должны включать в свой рацион сбалансированное количество сливочного масла, сала, колбасы, взбитых сливок; не следует забывать и растительные жиры, например, подсолнечное масло.

Белки. Во время нагрузок белки играют роль второстепенного энергоносителя. Относительно высокая потребность атлетов в белках объясняется тем, что структурные белки мышц (актин,миозин), а также функциональные белки (ферменты, гормоны, антитела) распадаются и выводятся из организма вместе с продуктами выделения. Для развития мышц в пище обязательно должно присутствовать большое количество белков, так как образование структурных и функциональных белков мышцы непосредственно связано с приемом богатой белковой пищи. Негативный белковый баланс приводит к ухудшению работоспособности. Кроме того, легко усваиваемые белки имеют большое значение для быстрого восполнения углеводных источников.

При составлении рациона питания необходимо наряду с количеством (табл. 7) учитывать и качество белков. В состав белковой пищи занимающегося атлетической гимнастикой должны входить нежирное мясо, рыба, бобовые и, прежде всего, молоко и молочные продукты.

4.3. Баланс витаминов и минеральных веществ

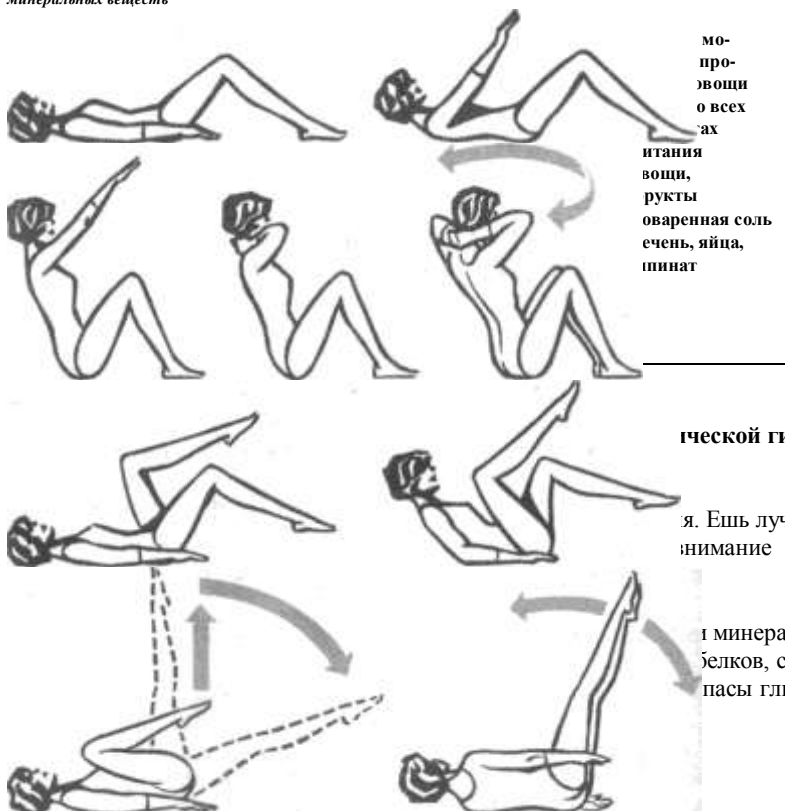
Витамины играют важную роль в обмене веществ. Кроме того, они необходимы для защиты от проникновения в организм инфекции. Высокие нагрузки при силовой тренировке, повышают потребность в витаминах, которая может быть удовлетворена соответствующей пищей. Особое значение имеет группа витаминов **В** и витамин **С**. Много витаминов содержится в зерновых продуктах грубого помола, в сырых овощах и свежих фруктах. В то время года, когда натуральных продуктов, богатых витаминами, не хватает, следует принимать витаминные драже (поливитамины, витамины группы **В** или витамин **С**). **Минералы** - это неорганические вещества, активизирующие обменные процессы и участвующие в процессах нервно-мышечной системы. Основные необходимые минеральные вещества и соединения - натрий, калий, кальций, железо, фосфат, магния и хлорид. Некоторые минеральные вещества, такие как йод, цинк, кобальт и медь, представлены в очень малых количествах и несут специальные функции. Для того, чтобы атлет смог полностью развить свои физические качества, в организме постоянно должен соблюдаться баланс минеральных веществ.

При интенсивных нагрузках вместе с потоотделением теряется много натрия и хлорида. Для обеспечения потребностей организма в минералах и быстрого восстановления после перенесённых нагрузок следует особое внимание уделять калию, который должен потребляться в достаточном количестве. В обычной пище содержится достаточно натрия и хлора (поваренная соль). В свежих фруктах, овощах, фруктовых соках, а также в белковой пище - минеральных веществ (см. табл. 8). При занятиях атлетической гимнастикой и при силовой тренировке нет нужды ограничивать потребление жидкости. Занимающиеся могут потреблять жидкость в обычных пределах и пить, когда хочется. Ежедневное потребление жидкости примерно 2-4 л (частично вместе с пищей). Само собой разумеется, что перед тренировкой или соревнованиями не следует отягощать желудок жидкостью, а после тренировки чай с виноградным сахаром или фруктовый сок следует предпочесть лимонаду или пиву.

Таблица 8. Значение, потребность и содержание питательных веществ, основных витаминов и минеральных веществ

Таблица 7. Потребность и содержание питательных веществ, основных витаминов и минеральных веществ		Потребность (на 1 кг массы тела)		Содержание
Значение	обычная потребность	для занимающихся атлетической гимнастикой		
углеводы	основное значение в энергетическом обмене веществ	4,9-6,0 г	7,5-8,0 г	хлеб, пирожные, изделия из теста, шоколад, сливочное масло, колбаса, подсолнечное масло, мясо, рыба, бобовые, молоко, молочные продукты, яйца
жиры	энергетические	1,3-1,5 г	2,4-2,6 г	
белки	ферменты, сократительные элементы мышц	1,2-1,3 г	3,0-3,2 г	
витамины В ₂ С	углеводный обмен	2-3 мг	8-10 мг	печень, дрожжи, проросшие зерна пшеницы, молоко, мясо, яйца, проросшие зерна пшеницы, печень, свежие фрукты, картофель
	окислительный обмен веществ	2-3 мг	6-8 мг	
	белковый обмен	2-3 мг	6-12 мг	
	защита от инфекции, обмен веществ в соединительной ткани	50-100 мг	300-500 мг	

Таблица 8. Значение, по Максимальные силовые возможности спортсмена (кг) минеральных веществ



мо-
про-
овощи
о всех
сах
итания
овощи,
рукты
оваренная соль
ечень, яйца,
пинат

гической гимнастикой

я. Ешь лучше чаще и помалу, чем один-два раза, но помногу.
внимание на правильное соотношение между белками, жирами и
и минеральными веществами. Ешь свежие овощи и фрукты.
белков, содержащихся в молоке, яйцах, нежирном мясе и рыбе.
пасы гликогена с помощью углеводов (фруктовые соки, фруктовые

- Не принимай пищи непосредственно перед тренировкой, лучше съесть ее после занятий.
- Не ограничивай себя в приеме жидкости. Следи за тем, чтобы организм ежедневно вместе с едой получал 2-4 л жидкости.
- Пей чай с фруктовыми и витаминными добавками, а также молоко (фруктовое молоко) и фруктовые соки.

5. Повреждения и травмы

5.1. Рекомендации по предотвращению повреждений и травм

Силовая тренировка не только развивает, но и подвергает огромной нагрузке мышцы, связки и суставы. Поэтому при занятиях силовой подготовкой, относящейся по своему характеру к одной из интенсивных форм физической нагрузки, следует учитывать индивидуальную переносимость нагрузок. Дисциплина и соблюдение правил поведения в зале силовой подготовки, а также умение обращаться с силовыми тренажерами - условия предупреждения несчастных случаев и травм. Причинами травм и повреждений во время силовой тренировки могут быть плохая разминка, неправильная техника выполнения упражнений и ошибки в индивидуальном регулировании нагрузок.

Чаще всего встречаются следующие повреждения и травмы. **Растяжение и разрывы мышечных волокон.** Эти повреждения часто являются следствием недостатка силы, неправильного регулирования нагрузки и плохой разминки. **Уплотнения мышц** (миогелоз). Представляют собой болезненные участки, которые можно ощупать, расслабив мышцы. Причинами уплотнения мышц могут быть местные нарушения обмена веществ, чрезмерные нагрузки, повышенный тонус мышц. Предотвратить образование уплотнений можно активными расслабляющими упражнениями, выполняемыми после интенсивных нагрузок.

Хронические **вывихи и растяжения** (дисторсии). При неблагоприятных обстоятельствах повреждения такого рода могут возникнуть во время продолжительных и разнообразных занятий со штангой. Причины кроются в неправильной технике выполнения движений и в недостаточной силе нагружаемых мышечных групп (например, сгибателей лучезапястных суставов). Укрепляя соответствующие мышцы и точно выполняя движения, такие повреждения можно предотвратить. **Перегрузка коленных суставов.** Причина этого повреждения - плохая разминка, недостаток силы при поднятии больших весов, а также неправильная техника (глубокий присед). Предупреждающие средства - это тщательная разминка, Упражнения на растягивание и расслабление нагружаемых Мышц а также оптимальное регулирование нагрузки.

Боли в области поясничного отдела позвоночника. Неправильная техника движений и неравномерное развитие мышц живота и спины - основные причины этого вида повреждений, встречающегося в результате интенсивной силовой тренировки (особенно после классических тяжелоатлетических упражнений). Эти неприятные ощущения можно успешно предотвратить, равномерно развивая мышцы живота и спины и поднимая штангу без прогиба спины. Во всяком случае, при подъеме тяжелой штанги необходимо следить за тем, чтобы спина всегда находилась в выпрямленном положении (см. 12.3.).

Потертости и мозоли на ладонях. В результате силовой тренировки на ладонях довольно часто образуются потертости и мозоли. Потертости следует прикрывать (бинтами, пластырем, накладками). Сухие мозоли после размягчения в воде стирают пемзой. Профилактика - на тренировке чистые руки, после тренировки ладони следует хорошо просушить, а затем смазать вазелином. Толстые мозоли удаляются салициловым пластырем или пастой.

5.2. Предупреждение и устранение непропорционального развития отдельных мышц

Интенсивная силовая тренировка на развитие небольшого числа мышечных групп, а также односторонняя тренировка специальной силы в каком-нибудь виде спорта могут привести к нарушению равновесия сил между мышечными группами, выполняющими противоположные функции: агонист укрепляется, а антагонист нет. Специальные программы упражнений для усиления антагонистов а также растягивания и расслабления агонистов помогают предупредить подобную ситуацию или же устранить ее последствия (см. 2.7.). Непропорциональное развитие мышц возникает не только в результате интенсивной силовой тренировки: оно может быть вызвано и отсутствием силовой нагрузки. Классическим примером служат „проблемы межпозвоночных дисков", возникающие в результате пассивного образа жизни или профессиональных односторонних нагрузок (например, в сидячем положении). Для предупреждения этих проблем и для смягчения распространяющейся по всей спине боли можно порекомендовать, (по согласованию с лечащим врачом) и силовую тренировку для укрепления мышц спины и живота. Программы упражнений для укрепления мышц спины и живота при подобных болях в спине следует выполнять 1-3 раза в день.

Упражнения для укрепления мышц спины и живота

1. Укрепление мышц живота из положения лежа на спине



рис. 39 а

Упражнение:

Согнуть ноги в коленях и прижать ступни к полу. Вытянуть руки вдоль туловища, напрячь

Усложнение упражнения:

колени и ягодицы, прижаться спиной к коврику. те же движения, но голова приподнята и руки вытянуты

Внимание: живот втянут, дыхание равномерное, без задержки



рис. 39 б

Упражнение:

В положении лежа на спине согнуть ноги в коленях и прижать ступни к полу. Руки вытянуть вверх под углом 45° , затем медленно сесть

Усложнение упражнения:

те же движения, но руки за головой, садиться с небольшим поворотом налево (направо)

Внимание: посадка прямая



Рис. 39 с

Упражнение: „Велосипед“, попеременное сги- движения, но со слегка при- бание и разгибание ног поднятым туловищем, „нажи- мать на педали“ с поворотом налево (направо)

Внимание: спина прижата к коврику, активная работа ногами

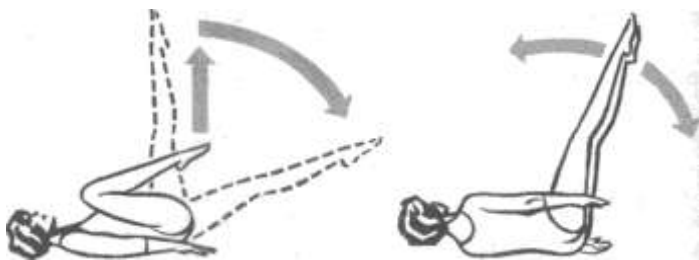


Рис. 39 d

Упражнение: Подтянуть ноги к груди, затем движения, но ноги опускать выпрямить их вперед и медленно вправо (влево) опустить, чувствуя напряжение в спине

Внимание: колени, ягодицы и живот хорошо напряжены, спина прижата к коврику

2. Укрепление мышц спины из положения лежа на животе или из стойки на коленях



62

Рис. 40 а

Упражнение: Лежа на животе напрячь ноги и ягодицы; приподнять ноги и удержать их в таком положении

Усложнение упражнения: те же движения, но дополнительно выполнять ногами крестообраз-



Внимание: руки вдоль туловища, плечи приподняты и напряжены, голова поднята

Рис. 40 б

Упражнение: Напрячь ноги и ягодицы, сцепить руки за спиной; приподнять туловище

Усложнение упражнения: те же движения, но после подъёма туловища выдержать паузу, при опускании поворачиваться вправо (влево)

Внимание: ноги плотно прижаты к коврику



Рис. 40 с

Упражнение: Лежа на животе держать руки вдоль туловища, затем, приподнимая туловище, широким движением вывести руки вперед и соединить их; вернуться в исходное положение

Усложнение упражнения: те же движения, но держать руки впереди и совершать ими круговые движения

Внимание: руки прямые, туловище поднято высоко



Рис. 40d

Упражнение: Одновременно поднять правую ногу и левую руку. Опустить

Усложнение упражнения: те же движения, но рукой и ногой выполнять круговые движения. Поднять левую ногу и правую руку. Опустить

Внимание: руки и ноги прямые, голова ниже уровня поднятых рук и ног



Рис. 40 е

Упражнение: Стоя на коленях с движения, но приподниматься выпрямленным туловищем, медленно поднять руки и соединить их над головой; медленно садясь на пятки, опустить туловище вместе с руками вперед до упора, затем снова подняться в исходное положение

Усложнение упражнения: те же движения

Внимание: спина по возможности прямая, опускаться до упора



Рис. 40 f

Упражнение:
Встать на колени, ступни закреплены. Наклонить туловище вперед и удерживать в таком положении

Усложнение упражнения: те же движения, но удерживая туловище, вращать им вправо (влево)

Внимание: соединить руки за спиной, держать спину, плечи, руки в напряженном состоянии



Рис. 40 g

Упражнение:
Встать на колени, руки далеко вытянуть вперед; опираясь о пол прогнуться

Усложнение упражнения: те же движения, но поочередно поднимать правую и левую руки и широким движением отводить их назад, затем снова вперед

Внимание: руки держать прямо



Рис. 40 h

Упражнение:
Встать на колени и подтянуть левую или правую ногу к животу, согнуть спину, затем резко выпрямить ногу назад-вверх.

Усложнение упражнения: те же движения, но одновременно с выпрямлением ноги выполнить мах противоположной рукой

Внимание: ногу выпрямлять с силой



Рис

. 40

i

Уп

раж

нение:

Встать на колени, одновременные махи ногой и противоположной рукой	Усложнение упражнения: те же движения, но после маха выполнять круговые движения ногой и рукой
---	---

Внимание: махи рукой и ногой выполнять с силой, спина остается напряженной и без прогиба

5.3. Силовая тренировка и боль в мышцах

В результате интенсивной силовой тренировки может возникнуть боль в мышцах, формы проявления которой относительно ясны, а причины еще выяснены не до конца. Боль может возникнуть во время выполнения упражнения. В этом случае боль - признак неподготовленности мышцы к нагрузке. Причины ее - в плохой разминке или недостаточной тренированности. Этот вид мышечной боли можно рассматривать как сигнал, предупреждающий о возможности получения травмы. В подобных случаях следует прекратить упражнение и изменить программу тренировки.

Боль в мышцах может наступить и непосредственно после силовой тренировки. Это - признак биохимических изменений в мышцах. О причинах этого явления уже говорилось: это накопление обменных продуктов (молочная кислота) и гидростатическое давление, заставляющее жидкость выходить из плазмы крови и проникать в ткань. После естественного распада обменных продуктов (с помощью соответствующего питания, см. 4, и восстановительных мер, см. 3.2.) боль, возникающая в мышцах по окончании тренировки быстро исчезает. Боль в мышцах у новичков или у спортсменов, приступивших к тренировке после длительного перерыва, возникает обычно через 12-14 часов после нагрузки. Она не опасна, но свидетельствует о неподготовленности организма к нагрузкам. Причины мышечной боли такого рода еще не выяснены. Некоторые теории указывают на относительную анемию крови в мышце (мышечная ишемия), другие - на накопление какого-то количества микротравм в миофибриллах. В последнее время научными исследованиями выявлено, что наиболее сильные боли в мышцах возникают после упражнений в эксцентрическом режиме работы. Ссылки на то, что при выполнении изометрических и изокинетических упражнений направленного характера боль в мышцах, если и возникает, то очень незначительная, показывают возможность уменьшить эти неприятные ощущения регулированием нагрузки и выбором метода тренировки.

5.4. Десять правил предупреждения травм и повреждений

- В начале каждой тренировки проводи общую и специальную разминку, подготавливая мышцы к высоким нагрузкам.
- Не отвлекайся при выполнении силовых упражнений.
- Перед тем, как поднимать большие веса, изучи технику правильного выполнения движения в данном упражнении.
- Применяй правильную технику движения. Избегай натуживания в дыхании.
- Заканчивай силовые упражнения с прямой спиной с целью предупреждения травмы позвоночника.
- В начальном периоде силовой тренировки нагрузки на луче-запястные, локтевые, голеностопные и коленные суставы увеличивай медленно и постепенно.
- Исключай из тренировки упражнения, при выполнении которых возникает боль.
- Соблюдай правила личной гигиены для предотвращения повреждений кожи на ладонях.
- После тренировки выполняй разнообразные мероприятия для скорейшего восстановления.
- Следи за тем, чтобы силовые тренажеры находились в исправном состоянии, и соблюдай в зале силовой подготовки порядок и правила техники безопасности.

6. Особенности силовой тренировки женщин, подростков, юношей и девушек

6.1. Особенности силовой тренировки женщин

Силовая тренировка уже давно не является привилегией мужчин. Мужчины используют разнообразные возможности для всестороннего развития физических качеств, занимаясь силовой подготовкой на досуге. Во многих видах женского спорта высших достижений общая и специальная силовая тренировка стала неотъемлемой частью тренировочной программы.

Все большее число женщин целенаправленно занимается силовой подготовкой для улучшения физического развития и фигуры. Стало ясно, что боязнь женщин превратиться в „комочек мышц" не имеет под собой основания. Биологические особенности женского организма, в частности, его гормональная структура, а также соответствующие методы тренировки, ограничивают рост мышц. В то же время силовая тренировка способствует развитию женской фигуры; ткани становятся более упругими.

У женщин абсолютные физические показатели несколько хуже, чем у мужчин. Однако, такие качества, как гибкость и координация движений, могут быть развиты даже лучше. Особенности силовой тренировки женщин обусловлены объективными различиями между мужчинами и женщинами:

- женщины в среднем меньше и легче мужчин;
- женщины на 2-4 года раньше достигают своих силовых возможностей, допустимых конструкцией тела;
- в связи с иными пропорциями тела (более длинное туловище и более короткие конечности) центр тяжести у женщин находится ниже;
- абсолютный вес мышц у женщин в среднем меньше - 23 кг (у мужчин - 35 кг), в процентном соотношении доля мышц в общей массе тела составляет 30-35% (у мужчин - 42-47%).

Наряду с количественными различиями имеются и качественные различия в строении мышц. Так, например, сила женщин в среднем составляет 60-80% от силы мужчин. У мужчин и женщин, серьезно занимающихся силовой подготовкой, эти различия еще более заметны, поскольку мужчины тренировкой могут развить большую силу. Медицинские исследования уже много раз опровергали предрассудки, касающиеся женской силовой тренировки. Практика показала, что силовая тренировка, при которой учитываются половые особенности женщин, положительно, а не отрицательно, влияет на правильное положение матки. Научные исследования

дали сведения, которые необходимо учитывать при организации эффективной силовой тренировки женщин, способствующей улучшению здоровья и физических качеств. В силовой тренировке женщин следует предпочитать упражнения, не оказывающие нагрузки на позвоночник: в основном надо выполнять упражнения, сидя или лежа.

Опорно-связочные ткани женщин не могут выдерживать больших нагрузок, поэтому следует избегать упражнений с предельными весами. Надо шире использовать тренировочные методы, направленные на развитие силовой выносливости, так как женский организм хорошо переносит такие нагрузки.

6.2. Особенности силовой тренировки подростков, юношей и девушек

В подростковом возрасте организм обладает удивительными адаптационными возможностями. Ограничения касаются лишь развития силы, так как развитие силы и выносливости в большой степени зависит от гормонов роста и половых гормонов. Они влияют на обмен веществ и тем самым на „строительство“ белков и мышц. Главным стимулятором роста мышц является мужской половой гормон тестостерон. В период полового созревания значительно усиливается производство половых гормонов. В связи с этим благоприятное время для эффективной тренировки силы у девочек наступает между 11 и 13, а у мальчиков между 13 и 15 годами. Этот особенно благоприятный для развития силы период, продолжается до 30 и более лет. Поэтому упражнения с большими отягощениями рекомендуется включать в тренировочную программу лишь с наступлением половой зрелости и при постоянном контроле за нагрузками на кости, связки и сухожилия. Высокие темпы прироста силы, достигаемые с помощью тренировки в период половой зрелости, вовсе не означают, что в подростковом возрасте силу развить нельзя. В любом возрасте силовая тренировка способствует улучшению работоспособности нервно-мышечной системы, пусть и с неодинаковой эффективностью.

В силовой тренировке подростков очень важное значение приобретает принцип постепенного увеличения нагрузок. Это означает, что занятиям по специальной силовой подготовке должны предшествовать занятия по общефизической подготовке, направленные на всестороннее развитие силы и, в первую очередь, - на развитие мышц туловища (особенно разгибателей спины). Силовая подготовка подростков должна планироваться и контролироваться при непосредственном участии врача-ортопеда. Тренировка должна проводиться или совсем без отягощений, или с отягощением, не превышающим 50-60% от максимальной силы подростка, и должна использовать широкий выбор упражнений.

Необходимо бережно относиться к опорно-двигательному аппарату и не допускать использования детьми упражнений, нагружающих позвоночник. Цель силовой тренировки у подростков - создание „мышечного корсета“, защищающего и поддерживающего туловище; закладывание базы для адаптации опорно-двигательного аппарата. Таким образом, силовая тренировка подростков не должна быть ориентирована на максимальное развитие всех силовых возможностей. Не следует также направлять ее на специальное развитие максимальной или скоростной силы. Эти физические качества с большой эффективностью можно развивать с наступлением половой зрелости. Гораздо более важно в полной мере использовать благоприятное воздействие силовой тренировки на общее развитие созревающего организма.

В силовой тренировке юношей и девушек следует учитывать соответствие используемых упражнений дальнейшим тренировочным целям, специализации. Это - и совершенствование техники, и развитие координации движений. Стремясь развить силу, надо помнить, что кости, связки и сухожилия в стадии роста отрицательно реагируют на продолжительные односторонние и предельные нагрузки. Односторонняя мышечная тяга может стать причиной новой травмы. Так, например, если в период полового созревания подвергнуть чрезмерной нагрузке трицепс, то может произойти смещение локтевого отростка плечевой кости (см. 2.7.). Односторонняя силовая тренировка может также помешать развитию эластичности мышц. Злоупотребление специальными соревновательными упражнениями в некоторых случаях может привести к деформации позвоночника и костей.

6.3. Десять правил силовой тренировки для женщин, подростков, юношей и девушек

- Занимаясь силовой подготовкой в подростковом и юношеском возрасте, соблюдай общие принципы оптимальной организации тренировки для взрослых.
- Тренируйся разнообразно, включай в тренировки упражнения для развития гибкости.
- Строй специальную силовую тренировку только на основе общего и всестороннего развития силы.
- Главное внимание уделяй укреплению мышц спины и живота.
- Предотвращая повреждения позвоночника и коленных суставов, не включай в тренировочную программу глубокие приседания с тяжелыми весами и прыжки в глубину.
- Тренируйся с небольшими отягощениями.
- При выполнении силовых упражнений со штангой следи за тем, чтобы спина была прямой.
- Прежде чем начать специальную силовую подготовку, посоветуйся с врачом.
- Прекращай выполнение упражнения при возникновении боли.
- Включай в тренировку как можно меньше упражнений с эксцентрическим характером работы.

7. Средства силовой тренировки

Понятие „средства силовой тренировки“ наряду со специальными-массажами, ваннами и т.д., представляет, главным образом физические упражнения, используемые для совершенствования деятельности нервно-мышечной системы. Далее будут подробно прокомментированы упражнения:

- с массой собственного тела;
- с партнером;
- с соперником;
- с отягощениями.

Другие упражнения, с помощью которых преодолевают упругие сопротивления (с резиновыми и пружинными эспандерами, резиновыми амортизаторами), а также упражнения на растягивание и расслабление (см. 2.7.) также могут входить в тренировочную программу, но в рамках данной книги они не рассматриваются.

Упражнения с массой собственного тела, такие, как сгибание и разгибание рук в упоре лежа, самые разнообразные прыжки, подъемы туловища из положения лежа и т.п., чаще всего используют новички. Сопротивления, преодолеваемые в этих упражнениях, достаточны для них: новички могут эффективно проявлять все имеющиеся силовые возможности. Кроме того, для выполнения этих

упражнений не требуется дополнительных снарядов, вполне достаточно стула, стола или какого-либо другого предмета. Однако, часто у новичков не хватает сил для преодоления собственной массы тела. Не все могут выполнять глубокие отжимания в упоре лежа (упр. 18), подтягивания (упр. 40) или сгибание и разгибание рук в упоре (упр. 27). Необходимую для этих упражнений основу надо создавать систематической тренировкой, используя упражнения, требующие приложения меньших сил (например, сгибание и разгибание рук в упоре на коленях (упр. 18 Б), подтягивания и отжимания на брусьях в динамическом режиме работы уступающего характера).

Более подготовленным спортсменам упражнения, в которой преодолевается масса собственного тела, могут помочь увеличить скоростную силу или силовую выносливость. Однако, для развития максимальной силы одних этих упражнений недостаточно, так как нагрузки слишком малы. Дозировку нагрузки, в частности, объем преодолеваемых сопротивлений, можно определять лишь косвенно. Если человек может подтягиваться только один раз, значит, для выполнения этого движения он затрачивает 100% своей максимальной силы; если он подтягивается 2-3 раза, то им преодолевается сопротивление, равное 95 % его максимальной силы, если же он в состоянии подтянуться 7-8 раза, то сопротивление его собственной массы соответствует 85% его максимальной силы (см. табл. 2).

В соответствии с задачей необходимо всегда выбирать упражнения так, чтобы можно было выполнить определенное количество повторений. Если, например, новичок хочет увеличить максимальную силу мышц-разгибателей рук, то основным упражнением он может выбрать сгибание и разгибание рук, в упоре лежа, при обычном выполнении которого (упр. 18 а) преодолевается около 60% собственной массы тела. В начале новичок выполняет упражнение 18 Б, которое по сравнению с упражнением 18 а, требует значительно меньших усилий, так как упор выполняется на коленях. После того, как новичок сможет повторить это упражнение 12 раз, он переходит к выполнению упражнения 18с. Если и этот вариант упражнения он сможет повторить 12 раз, он переходит к выполнению упражнения в основном варианте. Затем он выполняет упражнения 18d и 18е, которые по сравнению с обычным вариантом, требуют значительно больших усилий. Если физкультурник в состоянии выполнить и эти упражнения 12 раз подряд, то он может перейти к сгибанию и разгибанию рук в упоре (упр. 27 или 32). При выполнении этого упражнения преодолевается около 90 % массы тела.

Упражнения с партнером, при выполнении которых двигательная задача решается или с помощью партнера, или за счет преодоления сопротивления, оказываемого им, очень разнообразны. С их помощью можно целенаправленно развивать все силовые качества - силовую выносливость, максимальную и скоростную силу; они раскрывают возможности нервно-мышечной системы за счет работы как в статическом, так и в динамическом режимах; можно выполнять работу и концентрического, и эксцентрического характера (см. 2.3.); для их выполнения не требуется специального помещения, специальных тренажеров; благодаря им тренировка становится веселее и приятнее.

Нагрузкой можно управлять при помощи партнера, дифференцированно распределяющего свою силу; упражнениями с более легким или более тяжелым, более слабым или более сильным партнером; упражнениями, при выполнении которых "необходимо постоянно увеличивать усилия (например, для раз

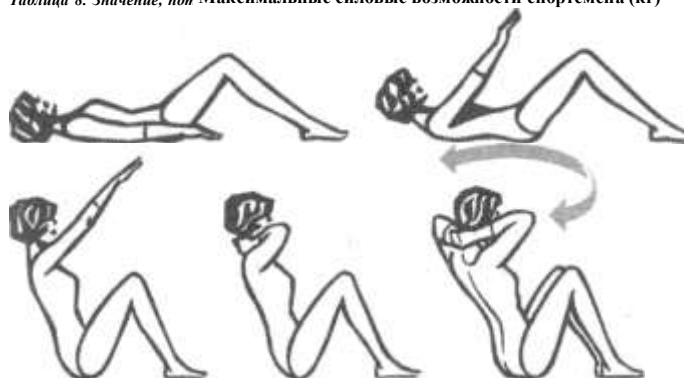
вития разгибателей руки упражнения следует выполнять в следующей последовательности: упр. 21 - упр. 22- упр. 23 -упр. 24). Нагрузкой можно управлять и косвенно, увеличивая число повторений (см. 2.5.2., табл. 2).

Упражнения с соперником соревновательного характера, в виде единоборств, но не связанные сложными рамками соревнований, имеют все достоинства (и недостатки), присущие парным упражнениям, но они развивают дисциплинированность, мужество, решительность, готовность пойти на риск, а также настойчивость, чувство ответственности, честность и уважение к сопернику.

Упражнения с отягощениями - самые разнообразные упражнения со штангой, гантелями, гириями, насыпными мешками и т.д. Они в одинаковой степени могут использоваться как новичками, так и подготовленными спортсменами. В отличие от упражнений на преодоление массы собственного тела, с партнером и соперником, упражнениями с отягощениями можно относительно точно дозировать и измерять нагрузку, таким образом, управлять силовой тренировкой. Довольно точно можно определить нагрузку, равную максимальной силе спортсмена. Это - одноразовое движение с максимально большим весом. Например, спортсмен при максимальной затрате сил может лежа выжать штангу весом 80 кг один раз. На тренировке он получает задание выжать штангу, масса которой соответствовала бы 85% его максимальной силы. Масса штанги в этом случае должна составлять 68 кг. С помощью табл. 9 можно легко определить массу нужного отягощения. Трудности возникают тогда, когда вместе с отягощением необходимо преодолеть и массу собственного тела (подтягивания, отжимания в упоре, приседания и т.д.). Следовательно, надо учитывать и массу собственного тела. Например, спортсмен с массой тела в 100 кг может один раз подтянуться с отягощением в 50 кг. На тренировке он получает задание подтянуться с отягощением с затратой 80% своей максимальной силы. Необходимо выполнить следующие расчеты. Общая масса, преодолеваемая при выполнении соответствующего упражнения с максимальной затратой сил, складывается из массы тела и максимальной массы отягощения. Итак, 100 кг (масса тела) + 50 кг (максимальная масса отягощения) = 150 кг (общая масса). Если нужно затратить 80% максимальной силы, то тогда общая масса должна составлять 120 кг:

Таблица 9. Определение веса отягощения в зависимости от максимальных силовых возможностей спортсмена

Таблица 8. Значение, по Максимальные силовые возможности спортсмена (кг)



(Продолжение таблицы на стр. 146)

	100	115	120	125	130	135	140	145	150
33,0	34,5	36,0	37,5	39,5	40,5	42,0	43,5	45,0	45,0
38,5	40,5	42,0	44,0	45,5	47,5	49,0	51,0	52,5	52,5
4,0	46,0	48,0	50,0	52,0	54,0	56,0	58,0	60,0	60,0
9,5	52,0	54,0	56,5	58,5	61,0	63,0	65,5	67,5	67,5
5,0	57,5	60,0	62,5	65,0	67,5	70,0	72,5	75,0	75,0
0,5	63,5	66,0	69,0	71,5	74,5	77,0	80,0	82,5	82,5
6,0	69,0	72,0	75,0	78,0	81,0	84,0	87,0	90,0	90,0
1,5	75,0	78,0	81,5	84,5	88,0	91,0	94,5	97,5	97,5
7,0	80,5	84,0	87,5	91,0	94,5	98,0	101,5	105,0	105,0
2,5	86,5	90,0	94,0	97,5	101,5	105,0	109,0	112,5	112,5
8,0	92,0	96,0	100,0	104,0	108,0	112,0	116,0	120,0	120,0
3,5	98,0	102,0	106,5	110,5	115,0	119,0	123,5	127,5	127,5
0,0	103,5	108,0	112,5	117,0	121,5	126,0	130,5	135,0	135,0
	09,5	114,0	119,0	123,5	128,5	133,0	138,0	142,5	142,5

максимальном напряжении сил. Цифры, помещенные в нижних колонках, их (в % к максимальному весу отягощения, левая колонка). Для развития силового потенциала он должен использовать отягощения, значения в верхней колонке следует найти показатель максимального сечения вертикального продолжения показателя верхней колонки и горизонтального продолжения показателя левой колонки находится показатель нужного отягощения (68 кг = 85%).

Из этой общей массы 100 кг приходится на массу тела. Оставшиеся 20 кг являются массой отягощения. 120 кг (80% от максимальной

силы) из максимальной массы отягощения 50 кг, а массу тела той же силы, будет в этом случае равна массе отягощения 40 кг, будет с отягощением 40 кг подтянуться 10-12 раз (см. табл. массы тела, так и максимально возможной массы отягощения можно ясно себе представлять, что этот метод не позволяет в предлагаемых упражнениях преодолевается не вся масса тела. Исти и предплечья, а при приседаниях - ступни и голени. Это % собственной массы тела.

С учетом массы тела, можно, в случае необходимости, более точно определить ее отношение к общей массе тела человека:

С помощью табл. 9 можно легко определить массу нужного отягощения. Трудности возникают тогда, когда вместе с отягощением необходимо преодолеть и массу собственного тела (подтягивания, отжимания в упоре, приседания и т.д.). Следовательно, надо учитывать и массу собственного тела. Например, спортсмен с массой тела в 100 кг может один раз подтянуться с отягощением в 50 кг. На тренировке он получает задание подтянуться с отягощением с затратой 80% своей максимальной силы. Необходимо выполнить следующие расчеты. Общая масса, преодолеваемая при выполнении соответствующего упражнения с максимальной затратой сил, складывается из массы тела и максимальной массы отягощения. Итак, 100 кг (масса тела) + 50 кг (максимальная масса отягощения) = 150 кг (общая масса). Если нужно затратить 80% максимальной силы, то тогда общая масса должна составлять 120 кг:

- туловище - 43,0%
- плечо - 3,5%
- предплечье - 2,3%
- кисть - 0,7 %
- бедро - 11,4%
- голень - 5,3%
- ступня - 1,8%.

8. Организационные формы силовой тренировки

Для лучшего понимания организационных форм и методов силовой тренировки нужно поближе познакомиться с такими терминами, как „повторение“, „серия“, „станция“, „комплекс“ и „круг“.

Под термином „Повторение“ здесь имеется в виду выполнение движения, имеющего заданную структуру, иначе говоря, выполнение упражнения. Несколько повторений складываются в „серию“. Например, говорят о серии из 3 или 5 повторений- Несколько серий одного и того же упражнения называются „станцией“. В „станцию“ могут входить 4-10 серий какого-либо упражнения, например, „жим лежа“, повторяемого в каждой серии по 5 раз. Разные упражнения, выполняемые сериями, объединяются в „комплекс“. „Комплекс“ состоит из 2-4 серий различных упражнений, например, „жим лежа“, „подтягивания“, „приседания“, повторяемые в каждой серии по 5 раз. „Круг“ состоит из 5-18 серий различных упражнений. В него могут входить, например, упражнения, выполняемые серийно: подтягивания (упр. 40), поднятие и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 52), приседания (упр. 95), жим лежа (упр.26), прогибание из положения лежа на животе (упр. 67) и сгибание ног в коленном суставе из этого же положения (упр. 107). Организационные формы силовой тренировки делятся на тренировки „по станциям“, тренировки „по комплексам“ и „круговые“ тренировки.

Тренировка „по станциям“ характеризуется серийным выполнением каждого движения. Лишь по завершении всех серий одного упражнения, например, приседания, можно переходить к серийному выполнению другого упражнения, например, жима лежа.

В связи с тем, что в „станционных“ сериях нагрузке подвергаются одни и те же мышечные группы, между сериями необходимо предусматривать относительно продолжительные интервалы отдыха (см. Примерную программу упражнений XIII). Если же серии, содержащие различные упражнения, выполняются поочередно (например, жим лежа, подъем и опускание туловища из положения лежа, приседания), и все это повторяется по несколько раз, то говорят о тренировке по ком

плексам. Два-четыре упражнения, используемые обычно в „комплексе“, должны нагружать различные мышечные группы. Поэтому интервалы отдыха между сериями могут быть относительно короткими. А интервалы отдыха между комплексами обычно бывают длиннее (см. Примерную программу упражнений X).

Для круговой тренировки выбирают 5-18 упражнений, выполняемых серийно, в такой последовательности, которая позволяет нагружать различные мышечные группы. За серией упражнений для мышц-разгибателей рук может последовать серия упражнений, нагружающих разгибатели ног. За ними следуют серии упражнений, предназначенные для развития мышц живота, шеи, плечевого пояса, сгибателей рук и ног и т.д. Продолжительность интервалов отдыха между сериями зависит от длительности нагрузки в каждой серии, от величины сопротивления, от выносливости спортсмена. В среднем интервалы отдыха между сериями не должны быть короче 10 с и превышать 60 с. Однако, новичкам разрешается отдыхать до 120 с. После того,* как выполнены все серии упражнений с заданной нагрузкой, весь „круг“ можно повторить (несколько раз).

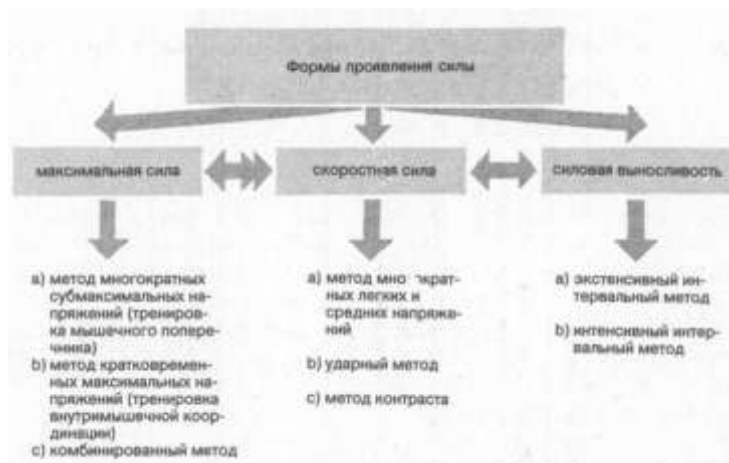
9. Методы и программы силовой тренировки

Предлагаемые методы и программы силовой тренировки подобраны для различных по возрасту и по интересам групп занимающихся. Цель их - дать конкретные подкрепляемые примерами, знания для всех желающих независимо от возраста и уровня подготовки, для того, чтобы с помощью этих знаний можно было бы организовать эффективные занятия по силовой подготовке в семье или в группе по месту жительства, в школе или на базе отдыха. Спортивные инструкторы и тренеры также могут почерпнуть сведения, которые пригодятся им в работе, несмотря на то, что специфика отдельных видов спорта здесь не затрагивается.

Все методы и программы базируются на материале, изложенном в разделе 2. Безусловно, организация тренировки возможна лишь при соответствующей теоретической подготовке. Лишь при этом условии спортсмен, инструктор или тренер сможет варьировать методы и программы так, чтобы они строго соответствовали поставленным целям, например, укреплению ослабевших мышц, увеличению мышечного перечника, повышению уровня силовой выносливости, или развитию специальной силы. В силовой тренировке используются:

- метод комплексного развития силы;
- метод дифференцированного развития силы.

Методы дифференцированного развития силы подразделяются в свою очередь на методы развития максимальной силы, скоростной силы и силовой выносливости (рис. 41). Развитие силы, в том числе и форм ее проявления, всегда определяется уровнем мышечной координации независимо от избранного метода тренировки. Качество мышечной координации зависит от последовательного пространственно-временного и дина-мико-временного включения мышц, выполняющих движение. Чем лучше взаимодействие мышц, чем плавнее, ритмичнее и точнее выполнение движений, тем рациональнее расходуется силовой потенциал спортсмена. Однако, выполнение каждого движения требует своего собственного, только ему присущего, взаимодействия мышц, поэтому межмышечная координация способствует увеличению силы лишь при выполнении этого движения. Она практически не может переноситься на движения, имеющие другие структуры.



Движения, присущие тому или иному виду спорта, могут помимо соревновательного иметь характер максимальной силы, скоростной силы или силовой выносливости и поэтому требуют самых разных методов для совершенствования межмышечной координации, мы же здесь можем дать лишь несколько основных и пригодных для всех случаев рекомендаций. Особенно хорошо развивать межмышечную координацию, выполняя:

- части специальных движений (специальные или соревновательные движения) со скоростью, близкой или превышающей соревновательную;
- специальные или соревновательные упражнения с преодолением сопротивлений, приближающихся к соревновательным или немного превышающих их.

В табл. 10 приведены основные тренировочные методы, влияющие на развитие отдельных компонентов силы.

Рис. 41 Методы дифференцированного развития форм проявления силы

Силовые компоненты	Методы	Мышечный поперечник	Внутримышечная координация	мышечная координация	Растягиваемость	Энергетические запасы	Плотность капилляров	> Размер и количество митохондрий
5 3 1 а ни «з E I a s S и S но м.б. С IS •&^& il 1 s 3S о. и 3» 11 ■ и я к «В О/с. 2 1	метод комплексного развития силы	++ FT-волокна ST-волокна	+++	++	++	фосфаты гликоген	++	+
	метод кратковременных напряжений	++ FT-волокна ST-волокна	++++	+	++	фосфаты	-	-
	метод многократных субмаксимальных напряжений	++++ FT-волокна ST-волокна	++	++	++	фосфаты гликоген	++	++
	комбинированный метод	+++ FT-волокна ST-волокна	+++	++	++	фосфаты гликоген	++	++
	метод многократных легких и средних напряжений	++ (+)	++	++++	И-	фосфаты (гликоген)		(+)
	Ударный метод	++ FT-волокна (ST-волокна +)	++++	f+	фосфаты	(+)	-
	метод контраста	++	+++		f+	фосфаты	(+)	-
	экстенсивный интервальный метод	+ FT-волокна ST-волокна	++	++++	+++	гликоген (жиры) гликоген	++++	+++++
	интенсивный интервальный метод						+	
	метод многократного растяжения	-	-	++	+++	-	-	-
	метод продолжительного растяжения	-	-	++	+++	-	-	-
метод предварительного напряжения и последующего растягивания	-		++	++++	-	-	-	

Пояснения к таблице:

Методы, предлагаемые для развития соответствующего компонента силы, оцениваются в таблице следующим образом: + + + + » отлично; + + + = хорошо; + + = удовлетворительно; + = слабо; — = неудовлетворительно.

Примечания к таблице:

- Такие компоненты силы, как число волокон и тип волокон не поддаются тренировочному воздействию. Скорость сокращения двигательных единиц можно значительно повысить путем взрывного силового воздействия, особенно при преодолении субмаксимальных сопротивлений (методы развития максимальной силы).
 - Эффективность тренировки для развития отдельных компонентов силы в значительной мере зависит от уровня подготовленности занимающихся и от содержания программ. Так, например, упражнения по интенсивному интервальному методу, выполняющиеся с преодолением сопротивлений 50%—65 % от максимальной силы, положительно влияют на увеличение мышечного поперечника у новичков. Эти же упражнения не окажут никакого влияния на рост мышечного поперечника у высокотренированных спортсменов. Данные этой таблицы прежде всего действительны для занимающихся, имеющих начальную подготовку. Новички и хорошо подготовленные спортсмены могут использовать ее дифференцированно в соответствии со следующими рекомендациями.
- Увеличение мышечного поперечника происходит преимущественно за счет утолщения быстро или медленно сокращающихся волокон. При этом следует помнить, что при преодолении максимальных и субмаксимальных сопротивлений необходимо участие как FT-, так и ST-волокон. В результате этой деятельности увеличивается их поперечник (см. 2.2.1.).
- Методы силовой тренировки могут способствовать развитию гибкости лишь при полной амплитуде движений.
 - Если специальная скоростно-силовая тренировка направлена на совершенствование межмышечной координации, то величина сопротивления и ускорения в значительной степени определяется сило-временной структурой выполняемого специального упражнения. Выбранная величина сопротивления и ускорения затем снова оказывает влияние на развитие других компонентов силы (например, на мышечный поперечник и внутримышечную координацию).
 - Если скоростно-силовая тренировка проводится по методу многократных легких и средних напряжений (величина сопротивлений 50-70% от максимальной силы) и используется, например, для развития скоростно-силовой выносливости (повторения до утомления), то вместе с развитием скоростно-силовой выносливости положительное влияние будет оказываться и на рост мышечного поперечника (FT-волокна).

9.1. Методы и программы комплексного развития силы •

Неопытные и слабо подготовленные спортсмены, занимаясь силовой подготовкой, не должны (пока не должны) стремиться приобрести за кратчайшее время большой потенциал силы, а также отдельно развивать одну из форм ее проявления. Поспешное увеличение нагрузки и дифференцированное развитие силовой выносливости, максимальной или скоростой силы таят в себе для новичка много опасностей. Большие сопротивления, сильные ускорения, частые повторения и сложные амплитуды движений превышают физические и адаптационные возможности неподготовленного организма и, при неблагоприятных условиях, могут даже нанести ему вред. Особой опасности подвергается опорно-двигательный аппарат. Сначала с помощью общей физической подготовки с умеренными нагрузками необходимо создать прочный фундамент для последующего развития силы и выносливости (базовая тренировка). Силовые тренировки с небольшими сопротивлениями, малым числом повторений, незначительными скоростями и с продолжительными перерывами между сериями помогают приобрести „мышечный корсет“, предохраняющий связки и суставы от повреждений.

Таким образом, силовая тренировка новичка должна в первоначальный период, продолжающийся обычно 6-9 месяцев, направленно на создание необходимых предпосылок для преодоления более высоких нагрузок. Должен быть создан базовый потенциал силы и выносливости, должна быть достигнута высокая функциональная способность опорно-соединительной системы, необходимо оптимально растянуть мышцы, воспитать чувство равновесия, изучить технику выполнения упражнений и быть готовым выполнять более напряженный объем работ для достижения высоких спортивных результатов. Составляя **тренировочные комплексы для начинающих**, необходимо руководствоваться рекомендациями:

- Выбирать упражнения с несложными амплитудами движений, не требующими высокой межмышечной координации.
- Подбирать относительно небольшое сопротивление. Многочисленные эксперименты показали, что у новичков эффективность силовой тренировки лишь в незначительной мере зависит от величины сопротивления, и то, если сопротивление немного превышает необходимый минимум, т.е. 45-50% от максимальной силы.
- В каждой серии упражнений выполнять не более 50% от максимально возможного числа повторений. Если, например, спортсмен в состоянии 24 раза отжаться в упоре лежа, то в одной серии он должен отжаться 9-12 раз. В рамках, всей про-■ граммы для одной мышечной группы не должно быть меньше 20 и больше 100 повторений.
- Сохранять темп упражнений относительно быстрым, но не максимальным.
- Придерживаться интервалов отдыха между сериями от 60 до 180 с, что дает организму достаточный, но не полный, отдых.

- Выбирать 6-18 упражнений, которые в совокупности нагружают и укрепляют все основные мышцы и мышечные группы. При этом помнить, что чем больше мышц принимают участие в выполнении упражнения, тем выше требования к энергетическим и координационным возможностям организма. Так, например, приседания с отягощением требуют значительно больше энергии, чем сгибание кистей с отягощением.

в Выполнять движения с полной амплитудой, выбирая упражнения как для мышц-агонистов, так и для их антагонистов. Если у занимающихся будет замечено укорачивание мышц, то тренировочную программу необходимо дополнить упражнениями на гибкость.

- Проводить круговую тренировку, объединяя 6-8 отобранных упражнений в одну программу и выполнять от 20 до 80 повторений одного упражнения для каждой мышечной группы; или проводить тренировку „по станциям" или „по комплексам", разделив упражнения на две программы с 3,4 упражнениями в каждой. В этом случае проводят 70-100 повторений.

- Проводить занятия в первые две тренировочные недели, 2 раза в неделю, не меняя нагрузки. В последующие недели число тренировочных занятий можно увеличить, но не чаще 4 раз в неделю. Программы, используемые в тренировках, применяются поочередно.

- Поменять упражнения приблизительно через 2-3 месяца занятий. Однако, новые упражнения должны затрагивать те же мышцы или мышечные группы. Например, вместо жима лежа (упр. 26) можно включить сгибание рук в упоре (упр. 27), а вместо жима ногами (упр. 94) - приседания (упр. 95). Впрочем, раз в месяц следует снова вернуться на неделю к первоначальным упражнениям, с целью восстановления предыдущих раздражителей.

- Увеличивать силовые нагрузки медленно и постепенно, т.к. сухожилия, связки, хрящи и кости адаптируются по сравнению с мышечной тканью значительно медленней. Это самый лучший способ предотвратить опасность повреждения опорно-двигательного аппарата у начинающих заниматься развитием силы.

- Постепенно увеличивать преодоление сопротивления (по отношению к максимальной силе), число повторений (по отношению к максимальному количеству повторений, см. табл. 2) и темп выполнения движений в первые 6-9 месяцев тренировок. Задача - вызвать в организме спортсмена такие адаптационные процессы, за счет которых создается прочная база для скачкообразного увеличения нагрузки. Благодаря этой базе спортсмен, в случае необходимости, в течение нескольких лет сможет развивать тренированность своей нервно-мышечной системы до предела, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Относительно подготовленным спортсменам эти же методы дают возможность развить свои физические качества. При соответствующей организации эти методы и программы предъявляют довольно высокие и комплексные требования к силовой выносливости, максимальной и скоростной силе, а также к гибкости, и тем самым способствуют гармоничному развитию этих качеств на высоком уровне. Однако, нельзя добиться предельного развития какого-либо одного качества, (см. 2.5.-2.8.).

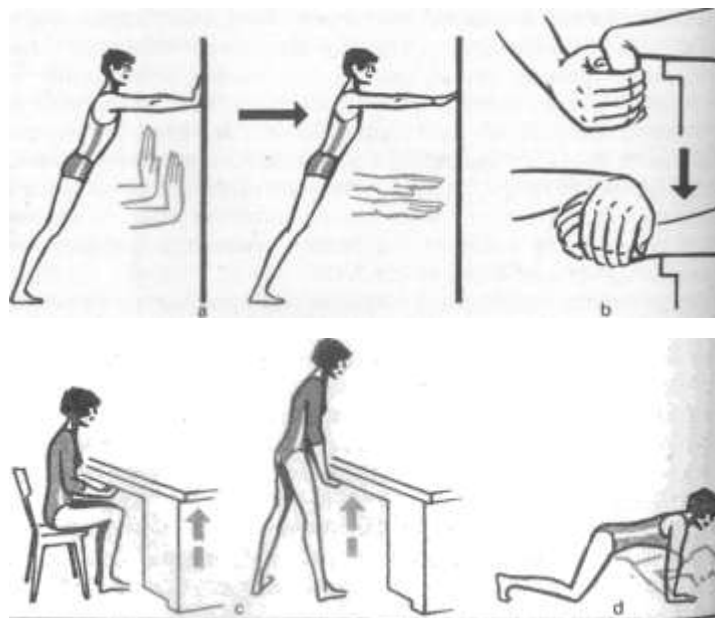
Особую ценность эти методы и программы комплексного развития силы представляют в видах спорта, где надо за относительно короткий промежуток времени полностью включить максимальную и скоростную силу. Толкатели ядра, дискоболы, тяжелоатлеты и др. могут использовать их в подготовительном периоде тренировки и тем самым приобрести не только высокий базовый потенциал силы, но и одновременно улучшить аэробную работоспособность. В связи с тем, что высокий уровень аэробной работоспособности приобретенный в подготовительном периоде, является основным показателем быстрого восстановления организма после нагрузок, в соревновательном - он позволяет проводить более интенсивные специальные тренировки (см. 2.2.3.4.).

Спортсмены, прошедшие первоначальную подготовку и хорошо подготовленные, должны при выполнении тренировочных программ учитывать следующие основные принципы:

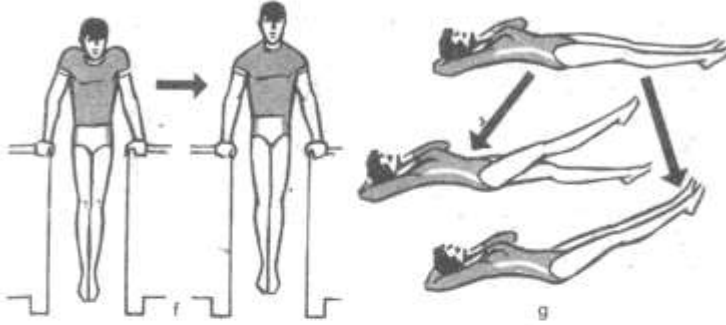
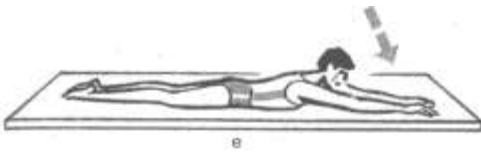
- Все упражнения должны выполняться технически правильно, т.е. с соблюдением основных требований, предъявляемых к точности исполнения; благодаря этому совершенствуется межмышечная координация, а также предупреждаются травмы.
- Каждая серия выполняется до утомления. Интервалы отдыха между сериями должны быть относительно короткими. Такой режим способствует силовой выносливости и аэробной работоспособности.
- Увеличение максимальной силы происходит в том случае, если средняя масса отягощения будет соответствовать, по крайней мере, 80% от максимальной силы. Определять массу отягощения всегда следует в соотношении с уровнем максимальной силы.
- Для развития скоростной силы первые повторения в каждой серии необходимо выполнять в максимально быстром темпе.
- Гибкость улучшается, если каждое повторное движение проходит по более широкой амплитуде. Если по своей структуре упражнение не требует широкой амплитуды движений, мышцы необходимо растягивать с помощью соответствующих упражнений (см. 2.7.). -

Примерная программа 1

Состав занимающихся: Тренировочные	Новички	средства:
Организационная форма: Метод завершения круга:	Упражнения с массой собственного тела Круговая тренировка Метод комплексного развития силы 1-3 круга (начинать с одного круга) 2- 3 мин	тренировки: Интервалы отдыха между сериями: Интервал отдыха после



Число кругов: Программа для одного круга: см. рис. 42а-г



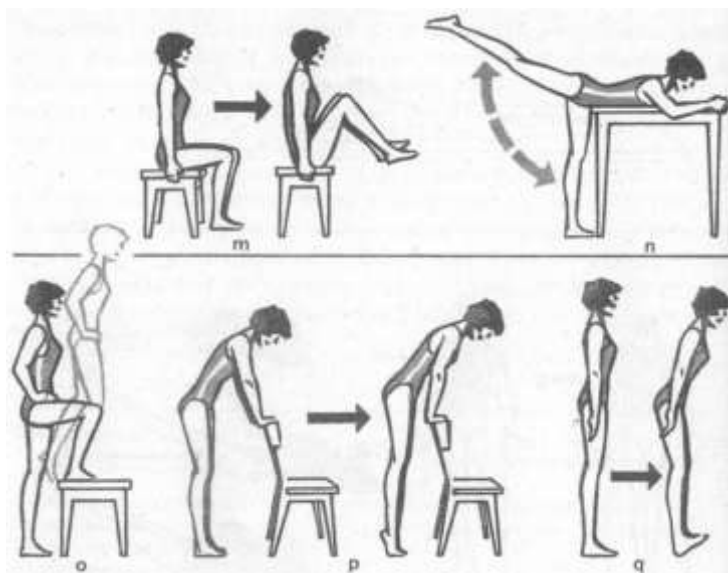


Рис. 42 а-q

Премечания:

Описания упражнения: а = см.также упр. 4; b = упр. 5; с = упр. 11 (при положении кистей под разными углами выполняется 3 раза продолжительностью 5-8 с, изометрическое напряжение мышц); d = упр. 18; e - упр. 30 (упр. выполняется 3 раза продолжительностью 5-8 с, напряжение изометрическое); f = упр. 43; g = упр. 53;h = упр. 68; i = упр. 18с; j = упр. 30 (упр. выполняется 3 раза продолжительностью 5-8 с, напряжение мышц изометрическое; k = упр. 52; l = упр. 70b; m = упр. 81; n = поднимание ноги назад (большая ягодичная мышца); o = упр. 85; p = упр. 109a; q = упр. ПО. регулирование нагрузки - см 9.1

Изометрическое напряжение мышц с силой 50-75% от максимальной. Следует избегать натужного дыхания.

Состав занимающихся:
Тренировочные средства:

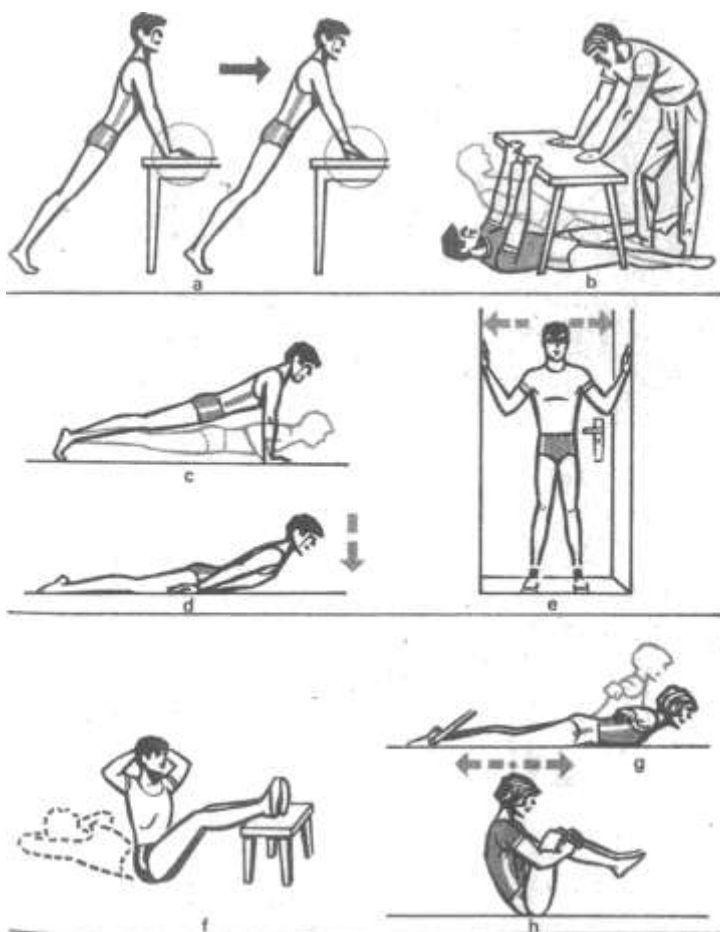
Организационная форма:
Метод тренировки:
Интервалы отдыха между сериями:
Интервал отдыха после завершения круга:

Число кругов:
Программа для одного круга: см рис. 43
Новички
Упражнения с массой собственного тела

Круговая тренировка
Метод комплексного развития силы

1- 2 мин
2- 3 мин

1-3 (начинать с одного круга)



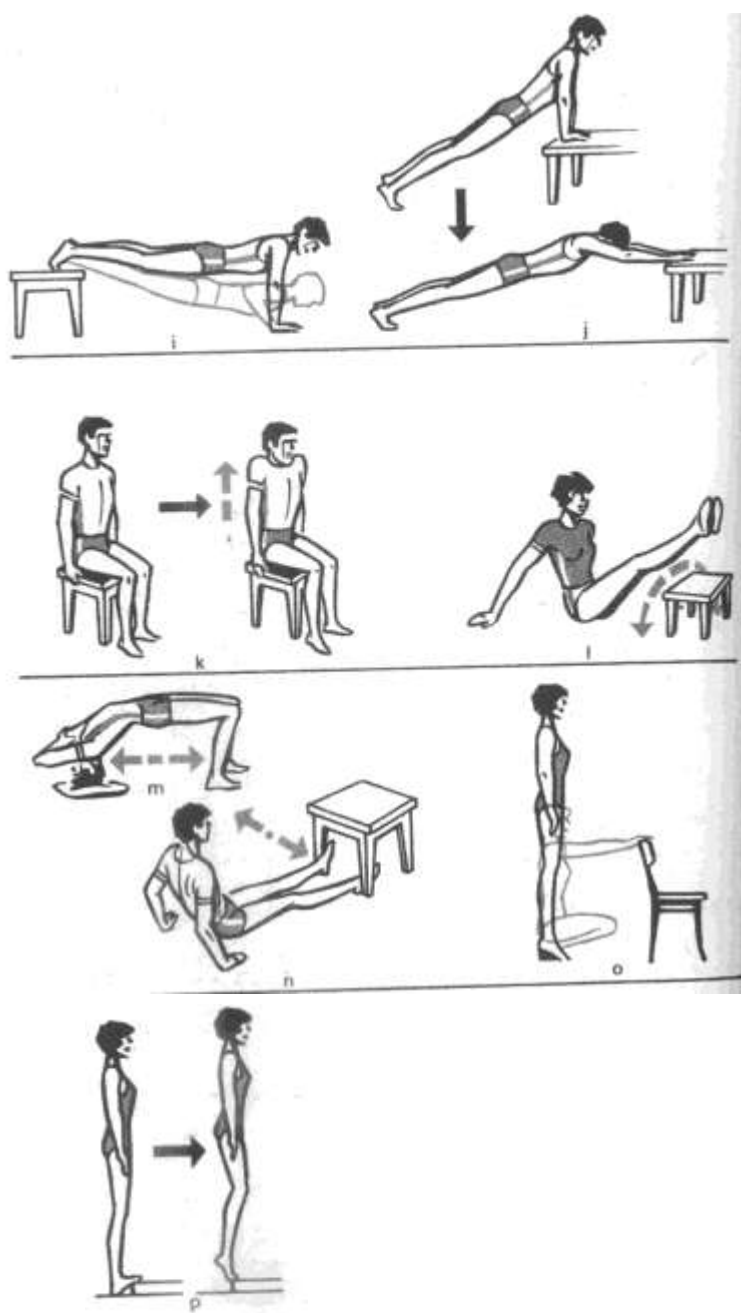


Рис. 43 а-р

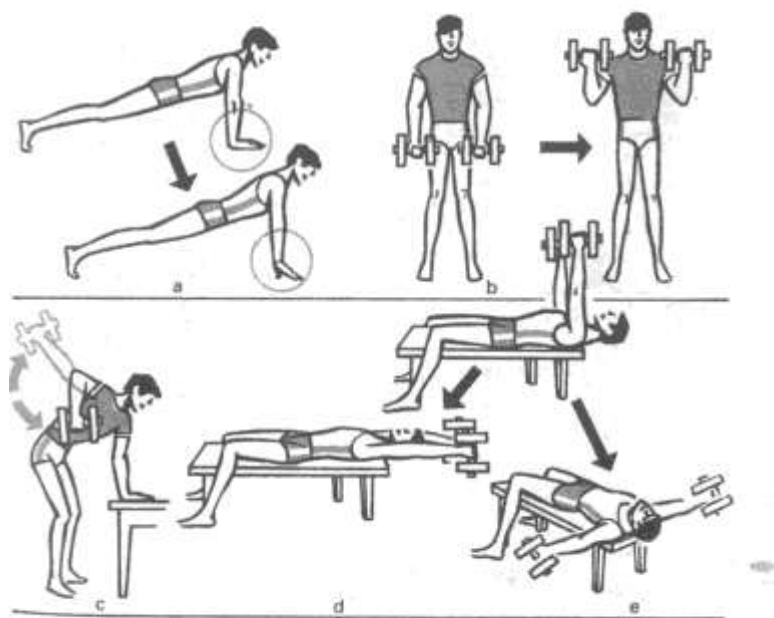
Примечание:

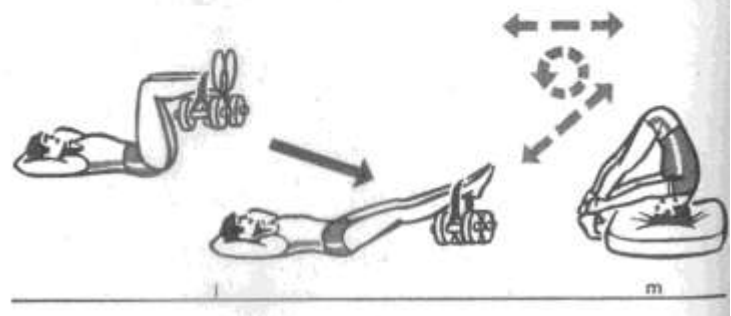
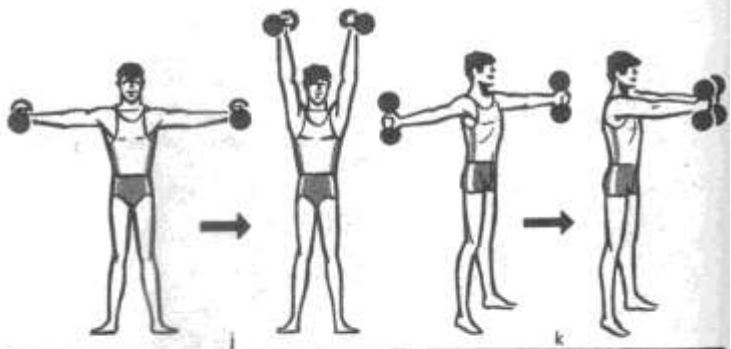
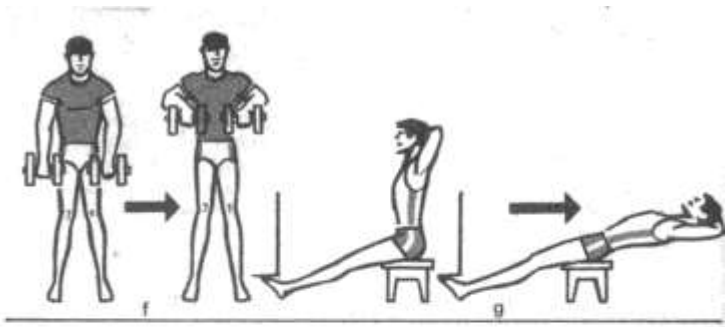
- описание упр. см. «Упражнения» или примечания к программе I.

Состав записывающихся:
Тренировочные средства:

Организационная форма:
Метод тренировки:
Интервалы отдыха между сериями:
Интервал отдыха после завершения круга:
Число кругов:
Программа для одного круга: см. рис. 44

Новички
Упражнения с массой собственного тела, а также с литыми или наборными гантелями (см 14.2.)
Круговая тренировка Метод комплексного развития силы
1- 2 мин
2- 3 мин
1-3 (начинать с одного круга)





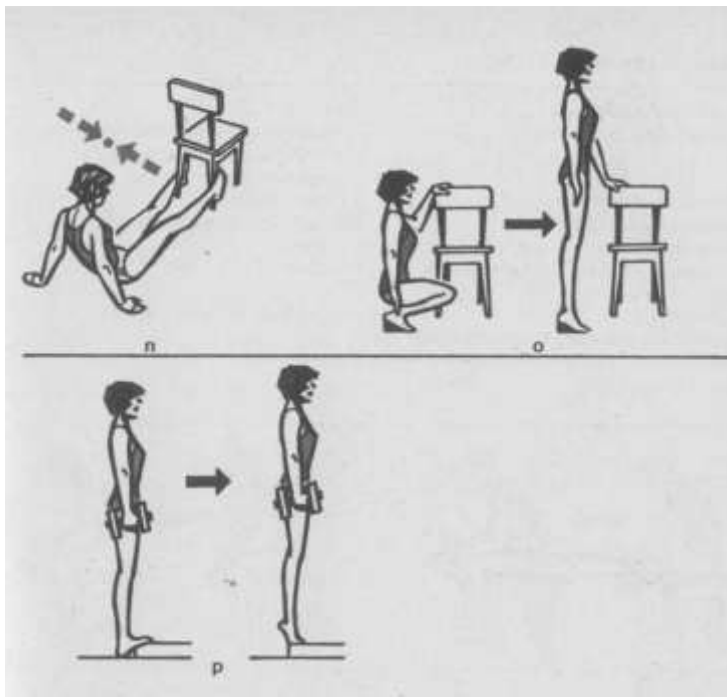


Рис. 44 а-р

Примечания:

- описание упражнений: см. «Упражнения»; п - изометрическое напряжение мышц 3 раза по 5-8 с;
- регулирование нагрузки: см. 9.1.; масса отягощения выбирается с учетом физической подготовленности спортсмена;
- изометрическое напряжение мышц с силой 50-75% от максимальной. Следует избегать натужного дыхания.

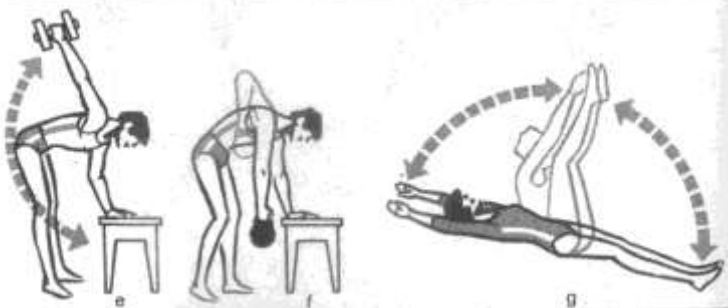
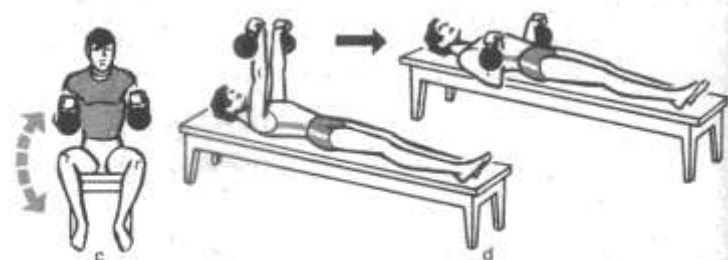
Состав занимающихся:
Тренировочные средства:

собственного тела
Круговая
тренировка
Метод комплексного
развития силы
1- 2 мин
2- 3 мин

Организационная форма:
Метод тренировки:
Интервалы отдыха между сериями:
Интервал отдыха после завершения
круга:

1-3 (начинать с одного круга)

Число кругов:
Программа для одного круга: см. рис. 45
Новички
Упражнения с отягощениями (литые или
наборные гантели, гири) и с массой



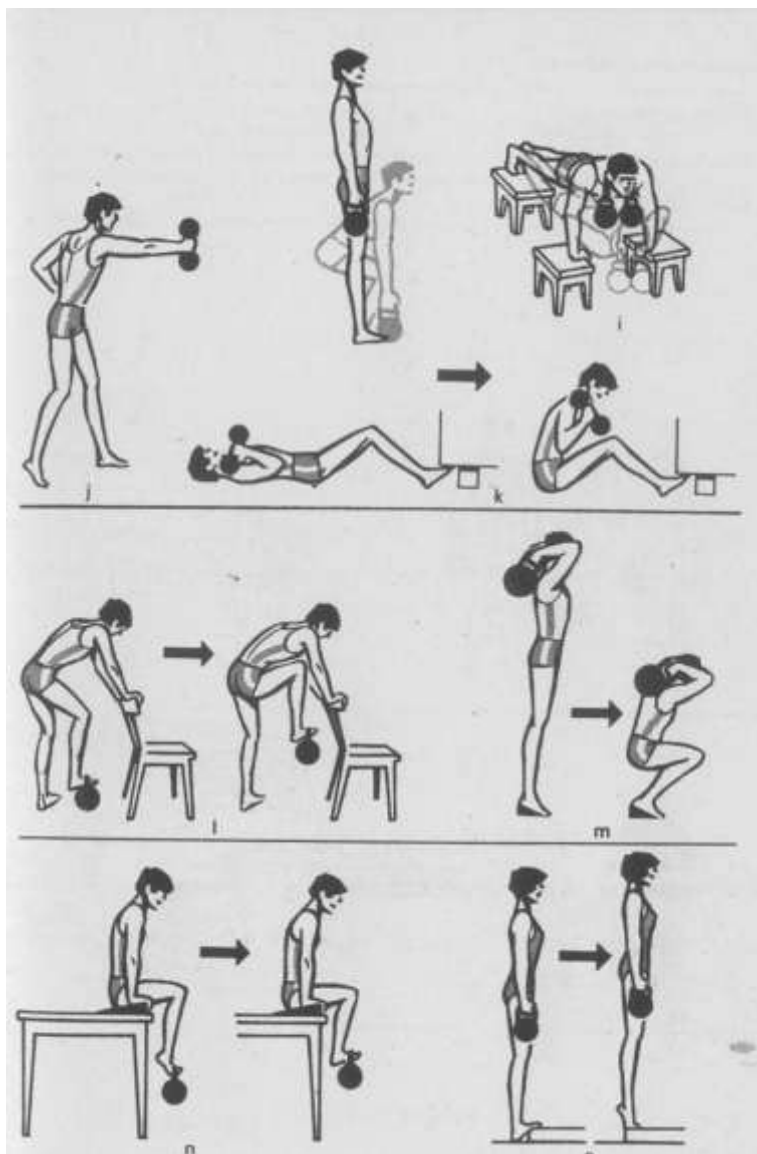


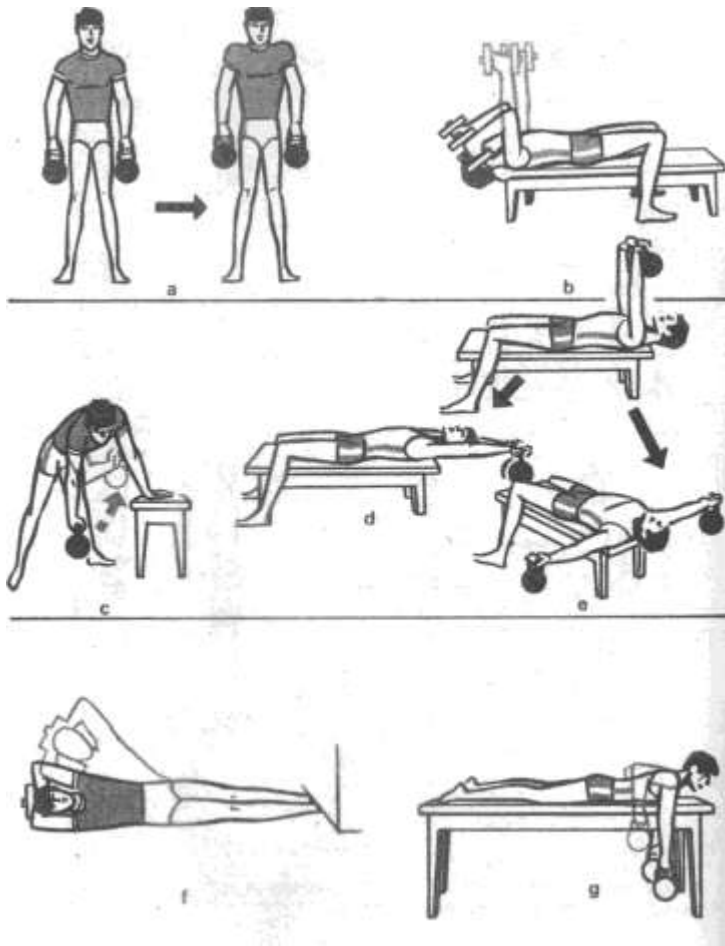
Рис. 45 а-о

Примечание:

- описание упражнений: см. «Упражнения»
- регулирование нагрузки: см. 9.1.; масса отягощения выбирается с учетом физической подготовленности спортсмена.

Состав занимающихся: Новички, лица, имеющие первоначальную подготовку

Тренировочные средства, организационная форма, метод тренировки и регулирование интервалов отдыха: см. примерную программу IV. Программа для одного круга: рис. 46



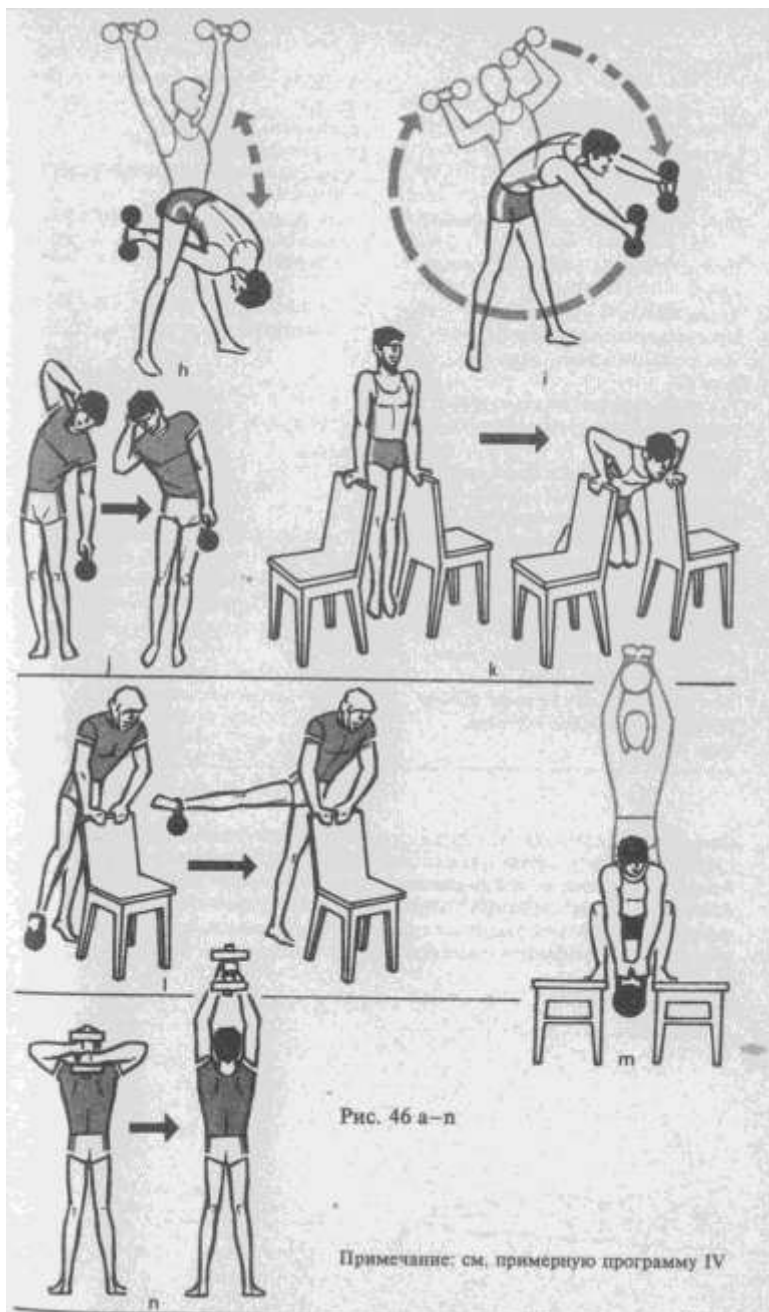


Рис. 46 а-п

Примечание: см. примерную программу IV

Состав занимающихся: Тренировочные новички
 средства: Организационная форма: упражнения с партнером круговая
 Метод тренировок: . тренировка метод комплексного развития
 Интервалы отдыха между сериями: силы (с сильной нагрузкой) 1 мин; затем
 Интервал отдыха после завершения партнеры меняются местами и снова 1
 круга: мин, и т. д. 1-2 мин
 Число кругов: 5
 Программа для одного круга: 10 х сгибание и разгибание рук (упр. 12)
 10 х удерживание рук перед собой, преодолевая сопротивление партнера
 (упр. 33)
 10 х удерживание ног на весу после толчка их партнером (упр. 60) 10 х сгибание и разгибание ног, опуская и поднимая партнера (упр. 88) 8 х обоюдное сгибание и разгибание рук в положении лежа (упр. 24) 8 х подъем туловища из положения лежа на животе (упр. 73) 10 х отрыв от пола партнера, лежащего на животе (упр. 45) 10 х сгибание ног в коленях, преодолевая сопротивление партнера (упр. 103).

Примечание: если из-за недостатка силы не удастся выполнить эти упражнения, следует подобрать другие упражнения, нагружающие приблизительно те же мышечные группы, но для выполнения которых требуется меньше сил. Так, например, обоюдное сгибание и разгибание рук в положении лежа (упр. 24) можно заменить разгибанием рук, ставя партнера в вертикальное положение (упр. 21) или обоюдным сгибанием и разгибанием рук в стойке (упр. 22).

Примерная программа VII

Примерная программа VIII

Состав занимающихся: новички		Организационная форма: тренировка по комплексам		
Тренировочные средства: упражнения с отягощениями		Метод тренировки: метод комплексного развития силы		
Комплекс	Сопrotивление	Программа (упражнение)		
		А) Сгибание и разгибание рук (упр. 16)	Подъем и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65)	Жим ногами (упр. 94)
		В) Жим лежа (упр. 26)	Опускание и прогибание туловища из положения лежа на животе (упр. 79)	Сгибание ног в коленях (упр. 107)
0				
1-й комплекс		15x	15x	15x
2-й комплекс		15x 12	15x 12	15x
3-й комплекс		x 12 x	x 12 x	12x
4-й комплекс	45% 45% 55% 55%	7x 7x	7x 7x	12x
5-й комплекс	65% 65% 55% 55%	10 x	10 x	7x
6-й комплекс		10 x	10 x	7x
7-й комплекс				10 x
8-й комплекс				10 x
I	88	88	88	88

Примечания:

программы А и В выполняются поочередно (например, в понедельник выполняется программа А, а в четверг - программа В). Первая и вторая колонка слева обозначают номер комплекса и требуемую мобилизацию сил в % к максимальной силе. Соответствующая масса отягощений приведена в таблице 9. Если, например, спортсмен при максимальном напряжении сил лежа может выжать штангу 50 кг, то в 3-ем комплексе он должен 12 раз выжать штангу массой 27,5 кг. Программу можно сократить до 6 комплексов.

Примерная программа IX

Состав занимающихся: лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены		Организационная форма: тренировка по комплексам		
Тренировочные средства: упражнения с отягощениями		Метод тренировки: метод комплексного развития силы		
Комплекс	Сопrotивление	Программа (упражнения)		
		А) Сгибание и разгибание рук в упоре (упр. 27)	Приседания (упр. 95) с отягощением	Наклоны туловища в стороны (упр. 66)
		В) Подтягивание на перекладине (упр. 40)	Сгибание ног в коленях (упр. 107)	Подъем и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65)
1-й комплекс		8x 7x	8x 7x	8x
2-й комплекс		5x	5x	7x 5x
3-й комплекс		1X	1X	1X
4-й комплекс	70% 85% 90%	2x 6x	2x 6x	2x 6x
5-й комплекс	100% 95% 85%	6x 10	6x 10	6x 10
6-й комплекс	85% 80%	x	x	x
7-й комплекс				
8-й комплекс				
I	45	45	45	45

Примечания:

Для развития скоростной силы первые повторения в каждой серии выполняются в максимально быстром темпе. Для развития силовой выносливости интервалы отдыха сокращаются до указанного минимума. Для развития гибкости каждое движение выполняется с максимальной амплитудой.

9.2. Методы и программы дифференцированного развития силы

9.2.1. Развитие максимальной силы

Максимальная сила спортсмена, наряду с другими факторами, в значительной степени определяется следующими компонентами, зависящими от тренировки:

- мышечный поперечник;
- внутримышечная координация;
- межмышечная координация (см. 2.2.).

Увеличение мышечного поперечника и совершенствование внутримышечной координации - слагаемые максимальной силы. Достигая более высокого уровня, служат базой для оптимального выполнения большого числа упражнений. Мышечный поперечник увеличивается прежде всего при использовании метода многократных субмаксимальных напряжений; внутримышечная координация улучшается в первую очередь благодаря применению метода кратковременных максимальных напряжений

В результате совершенствования межмышечной координации, базовый потенциал силы, уже улучшенный увеличением мышечного поперечника и оптимизацией внутримышечной координации, проявляется более эффективно. Однако, улучшенная межмышечная координация всегда способствует увеличению силы лишь тех мышц, которые работают при выполнении тренируемого движения; на силовое выполнение других движений она не оказывает практически никакого влияния. Более эффективной межмышечной координации можно добиться, соблюдая обязательные для всех рекомендации по проведению тренировки, изложенные в разделе 9.

Новичок за несколько лет планомерных тренировок может увеличить свою максимальную силу приблизительно на 300-350%. Этот прирост примерно на 2/3 происходит за счет увеличения мышечного поперечника и тем самым за счет роста активной массы тела. Это часто и служит причиной преимущественной тренировки мышечного поперечника для увеличения максимальной силы, в то время как тренировке мышечной и внутримышечной координации внимание уделяется недостаточно.

Спортсмены, вес которых не лимитирован правилами соревнований, и соревновательная цель которых состоит в передаче снаряду или сопернику максимально возможного ускорения, лишь тогда могут показать свой результат, когда мышечный поперечник и координационные компоненты максимальной силы будут одинаково доведены до оптимального уровня. Для спортсменов, вес тела которых регламентирован весовыми категориями, а также для тех, кто должен преодолевать массу собственного тела, доля мускулатуры в общей массе тела не должна превышать определенной величины. Поэтому рост силы за счет увеличения мышечного поперечника (и массы тела!) для них невозможен и нецелесообразен. Максимальную силу представителям таких видов спорта следует поднимать за счет внутри межмышечной координации, а также гибкости. Однако, увеличение силы с помощью координационных факторов довольно ограничено и спортсмены не смогут развить силу, если не захотят увеличить свой вес или перейти в другую весовую категорию. Потому тяжелоатлеты, борцы, боксеры, спринтеры, прыгуны в длину, гимнасты тренируют преимущественно те мышечные группы, которые им необходимы для успешного выступления в своей дисциплине (2.4.). Исследования ведущих ученых в области спорта подтверждают, что приобретенная максимальная сила в случае уменьшения или отсутствия нагрузок сохраняется дольше, когда ее рост связан с увеличением мышечной массы. Она уменьшается быстрее, если ее рост - это процессы, зависящие от нервной системы (например, включение в движение возможно большего числа двигательных единиц). В большинстве видов спорта развитие силы происходит в подготовительном периоде, а в соревновательном она должна поддерживаться в стабильном режиме, поэтому это положение имеет немаловажное практическое значение и свидетельствует в пользу целенаправленного дифференцированного применения методов. Для трех основных методов развития максимальной силы (см. рис. 41) имеется несколько общих принципов нагрузки:

- **Качество выполнения:** все упражнения должны выполняться технически чисто, т.е. следует соблюдать основные требования, предъявляемые к точности выполнения движения.
- **Спротивление,** преодолеваемое сопротивление находится в пределах 75-100% от максимальной силы.
- **Скорость выполнения движения:** упражнения выполняются с различной скоростью - от медленной до взрывной; сопротивление и скорость в значительной мере зависят от выбранного метода, а следовательно, и от поставленной цели.
- **Число повторений:** за одно тренировочное занятие каждое упражнение повторяется в случае преодоления сопротивлений, составляющих 100-95% от максимальной силы - 15-25 раз, 95-90% - 20-40 раз, 90-80% - 35-85 раз, 80-75% - 70-110 раз. Если цель тренировки заключается в стабилизации уже достигнутого уровня максимальной силы, число повторений уменьшается примерно на 1/3. Общее число повторений каждого упражнения за одну тренировку зависит также от уровня подготовленности спортсмена и от количества упражнений, используемых в тренировке. При выполнении 4 упражнений число повторений приближается к нижней границе указанных цифр, если же выполняется только 2 упражнения, например, приседания и жим лежа, то нужно постараться выполнить их максимально. Если не выполнять приведенного числа повторений, максимальная сила будет развиваться недостаточно хорошо; если же эти цифры будут значительно перекрываться, тренировка опять же не будет эффективной, поскольку, с одной стороны, не будут создаваться более высокие раздражители, эффективно влияющие на развитие максимальной силы, а с другой стороны, произойдет ненужная потеря энергии.
- **Плотность нагрузки:** продолжительность интервалов отдыха между сериями, комплексами и кругами зависит от желаемого рабочего эффекта и, тем самым, от метода тренировки, от уровня подготовленности спортсмена, от его силовой выносливости, но она зависит также и от отношения спортсмена к нагрузкам и от его волевых качеств. При тренировке максимальной силы методом многократных субмаксимальных напряжений (в отличие от метода кратковременных максимальных напряжений) не ставится цель полного восстановления работоспособности, поэтому интервалы отдыха могут быть относительно короткими.
- **Гибкость:** растянутость мышц улучшается, если спортсмен при каждом повторении выполняет движение с возможно полной для него амплитудой. Сразу же после тренировки максимальной силы необходимо выполнить упражнения на растягивание, расслабление и снятие напряжения (см. 2.7.).
- **Предварительная нагрузка:** не должна быть большой. Результаты научных исследований во многих видах спорта подтверждают, что чрезмерные предварительные нагрузки приводят, даже при средней интенсивности, к появлению утомления, которое впоследствии ограничивает возможности развития максимальной силы. Поэтому предварительная нагрузка начинается со средних сопротивлений, а затем увеличивается до параметров благоприятных для развития максимальной силы параметров.
- **Регулирование нагрузки:** т.е. дифференцированный подбор преодолеваемых сопротивлений, уменьшение или увеличение общего числа повторений за одно занятие, серий, интервалов

отдыха и темпа выполнения упражнений в рамках заданных параметров, в первую очередь зависит от уровня подготовленности спортсмена и от предполагаемого тренировочного эффекта.

9.2.1.1. Метод многократных субмаксимальных напряжений (тренировка мышечного поперечника)

Цель тренировки по методу многократных субмаксимальных напряжений - увеличить максимальную силу за счет роста мышечного поперечника (рис. 47). До настоящего времени окончательно не выяснено, какие же факторы вызывают рост мышцы (гипертрофию). Однако многолетний опыт тренировок и первые научные исследования позволяют укрепиться в мысли о том, что рост мышцы стимулируется, в основном за счет нарушения равновесия между потреблением и восстановлением аденозинтрифосфата (АТФ), имеющегося в мышце в ограниченном количестве, но играющего важную роль в жизни клетки. Недостаток АТФ в мышце, вызываемый, в частности, интенсивным приложением максимальной или скоростной силы (см. 2.2.3.), является для организма серьезным предупреждающим сигналом. Этот недостаток, по всей вероятности, неблагоприятно сказывается на белковом обмене, так как построение мышечных белков может происходить лишь при участии богатого энергией АТФ.

Интенсивное приложение максимальной или скоростной силы приводит не только к нехватке АТФ, но и к большой трате мышечных белков. Этот процесс затрагивает как составные-ча

сти миофибрилл (структурные белки), так и ферменты и гормоны (функциональные белки), которые - все вместе - имеют большое

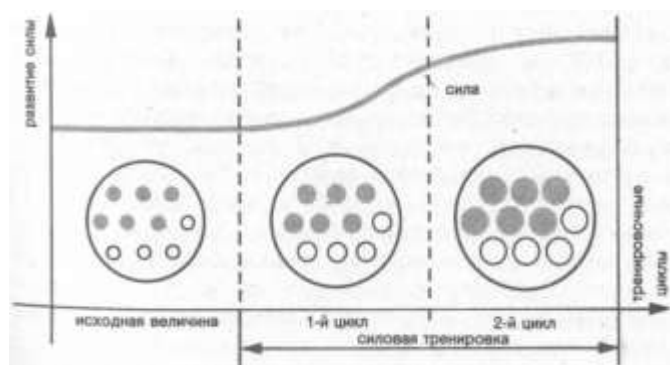


Рис. 47 Развитие максимальной силы за счет увеличения мышечного поперечника (метод многократных субмаксимальных напряжений)

площадь поперечного сечения мышечных волокон. Повторная, столь же интенсивная тренировка максимальной силы воздействует уже на большую площадь поперечного сечения, т.е. нагрузка распределяется на большее количество миофибрилл. Так интенсивная силовая тренировка становится менее опасной для жизненной силы мышечной клетки. Далее в мышечных волокнах происходит заметное увеличение запасов фосфатных соединений, богатых энергией. Таким образом организм приспосабливается к нагрузке. Предполагается, что именно эти процессы способствуют в конечном итоге увеличению мышечного поперечника.

Изложенная теория, которую также называют „теория нехватки АТФ“, на практике требует, чтобы накопленные в мышце запасы богатых энергией фосфатов (аденозинтрифосфат и креатинфосфат) расходовались за счет многократных силовых нагрузок. Напомним (см. 2.2.3. и рис. 11 об энергетическом обеспечении мышечной деятельности), что при интенсивных нагрузках АТФ - собственный энергетический источник мышцы - восстанавливается с помощью креатинфосфата без всяких сложностей и довольно быстро. Таким образом, сначала нехватки АТФ не происходит. Но, так как резервы креатинфосфата в мышце ограничены, через 20-30 с интенсивной нагрузки „склады“ креатинфосфата опустошаются, острая нехватка АТФ становится заметной. Энергетический источник мышцы иссякает. Интенсивную деятельность необходимо прекратить. Нагрузки, в результате которых про

исходит значительное потребление фосфатных резервов - это серии от 5 до 12 повторений (20-30 с) с усилием 80-90% от максимального (см. табл. 2). Исследования подтвердили, что такие нагрузки особенно эффективны для спортсменов, прошедших первоначальную подготовку, а также для хорошо подготовленных.

Преодолевая более высокие сопротивления, можно выполнить только 1-4 повторения. В этом случае продолжительность серии по времени настолько мала, что АТФ может быстро восстанавливаться за счет все еще имеющегося креатинфосфата. Дефицит АТФ и износ структурных белков слишком малы, чтобы добиться активизации белкового обмена, оказывающего стимулирующее действие на рост мышц. Небольшие сопротивления (70-75% от максимальной силы) позволяют выполнить от 12 до 20 повторений. Такие длительные, но малоинтенсивные нагрузки позволяют организму постоянно восстанавливать АТФ за счет включающихся гликолитических процессов (см. 2.2.3.). Острой нехватки АТФ не возникает. Процессы разложения и восстановления белков осуществляются в неполной мере. Мышечный поперечник, а вместе с ним, и максимальная сила, развиваются не оптимально.

Кроме того необходимо выполнять следующие специальные тренировочно-методические рекомендации:

- **Преодолеваемое сопротивление** (или вес отягощения) должно составлять 80-90% от максимальной силы. Наиболее эффективный вес отягощения - 85% от максимальной силы. Вес отягощения устанавливается в зависимости от максимальной силы спортсмена, а интенсивность нагрузки определяется индивидуально по массе преодолеваемого сопротивления. Максимальная сила - сила, которую спортсмен может мобилизовать в условиях данной тренировки. Если упражнения в серии выполняются с преодолением сопротивлений не менее 75 % от максимальной силы и число повторений - до отказа, то у занимающихся, прошедших первоначальную подготовку, можно наблюдать кроме небольшого развития максимальной силы еще и эффект в развитии силовой выносливости.

- Упражнения в серии выполняются до отказа, так как при небольшом числе повторений не достигается физиологического раздражения, требуемого для роста мышечного поперечника. Результаты исследований убедительно показывают, что рост силы, а вместе с тем максимальной силы, лучше всего происходит тогда, когда нагрузка, получаемая от серии упражнений, вызывает временное истощение нервно-мышечной системы, значительно превышающее уровень обычного утомле

ния при силовых нагрузках. Таким образом, спортсмен всегда должен получать нагрузку, после которой он, даже при предельном напряжении воли, не может выполнить заключительного движения. Если тренируемые спортсмены выполняют отдельные серии не

значение для сокращения мышц. Величина расхода мышечного белка, состоящего из соединений аминокислот, содержащих в своей структуре азот, особенно хорошо заметна благодаря чрезвычайно большому количеству азота, выделяемого в результате нагрузок в виде продукта распада мышечных белков вместе с продуктами выделения (мочевина). Во время напряженных силовых нагрузок и непосредственно после них распад белка значительно превосходит его восстановление, в первую очередь, из-за нехватки АТФ. Содержание белка в работающих мышцах уменьшается. Равновесие между постоянно протекающими процессами распада и восстановления, наблюдающееся при нормальных условиях обмена веществ, серьезно нарушается.

В последующих фазах восстановление белковых структур с помощью пищи, богатой белками, осуществляется настолько интенсивно, что их количество превышает исходный уровень (суперкомпенсация, см. 3.1.4.). Вследствие этого увеличивается

до отказа и в течение некоторого времени используют отягощения, масса которых составляет 75-85% от максимальной силы, то у них может наступить застой или даже снижение результатов.

Показателем увеличения силы служит желание перевыполнить на тренировках обязательный минимум повторений. Значит указанные проценты больше не соответствуют реальному положению, не отражают действительного соотношения сил. Приведем пример. В начале тренировочного периода спортсмен может лежа на скамье выжать штангу весом до 100 кг 1 раз (упр. 26). В связи с тем, что он должен выполнять серии с весом, составляющим 85% от его максимальной силы, масса поднимаемой им штанги - 85 кг. Этот вес он может выжать 7-8 раз. В конце тренировочного периода он уже в состоянии выполнить это упражнение 10-12 раз. Отсюда следует, что поднимаемые им 85 кг соответствуют всего лишь 80% от его максимальной силы. Поэтому нужно снова определить его фактическую максимальную силу и увеличить, в соответствии с ней, преодолеваемое сопротивление (см. табл. 2). Цифры, проставленные под упражнениями в примерных программах, это минимальные требования к числу повторений, а буква означает неопределенное, индивидуальное число повторений, которые вызывают предельное утомление.

- Каждое упражнение выполняется сериями от 5 до 10. Число серий имеет важное значение, так как стимулирование белкового обмена для увеличения мышц происходит с помощью не одной серии, выполняемой до отказа, а за счет суммы предельных нагрузок в нескольких сериях.

- Отдых между сериями и комплексами - от 60 до 240 с. Если проводят тренировки по комплексам, то паузы для отдыха можно сократить.

- Скорость выполнения упражнений колеблется от медленной до взрывчато-плавной: в начальной фазе напряжения (статическая фаза) спортсмен за кратчайшее время мобилизует большие силы, а заканчивает движение как можно плавнее. Сознательное выполнение по крайней мере первых движений в каждой серии в таком темпе помогает (это убедительно подтвердили исследования), наряду с ростом максимальной силы, добиться эффективного увеличения и скоростной силы.

Однако, если все внимание направлено исключительно на увеличение мышечной массы, то упражнения следует выполнять в медленном или умеренном темпе.

Спортсмены, занимающиеся скоростно-силовыми видами спорта, должны в принципе отказаться от медленного выполнения упражнений не только в период специальной силовой подготовки, но также и во время общеразвивающей силовой подготовки. В противном случае нервно-мышечная система приспособится к такому виду нагрузкам: способность FT-волокон к быстрому сокращению утратится, а тренирующийся станет более медлительным (см. 2.5.1. и 10.).

- Продолжительность восстановительного периода после тренировки составляет от 24 до 48 часов. Таким образом, подготовленные спортсмены могут выполнять специальные упражнения почти ежедневно. Для предотвращения перетренировки необходимо на каждом занятии менять мышечные группы, подвергаемые нагрузкам. Так, например, толкатель ядра на одном тренировочном занятии в качестве основных упражнений может выполнять жим лежа (упр. 26), и наклоны туловища в стороны (.упр. 66), а на следующем - приседания (упр. 95) и приподнимания на носки (упр. 115). При этом не следует забывать об упражнениях для мышц-антагонистов.

- Некоторые внешние факторы могут существенно облегчить строительство сократительных белковых структур. О значении разностороннего, богатого белками питания уже говорилось в разделе 4. Нельзя недооценивать и положительного влияния на рост мышц ультрафиолетовых лучей. Многочисленные исследования показали, что при одинаковой нагрузке летом можно добиться значительно большего прироста мышц, чем зимой. И если спортсмен имеет возможность получать искусственные солнечные ванны, то эффективность зимней тренировки не уступает летней. Есть мнение, что ультрафиолетовое облучение способствует образованию мужских половых гормонов (тестостеронов) - активных строителей белков, поддерживающих и ускоряющих рост мышц.

Для создания белкового запаса ни в коем случае нельзя принимать анаболические стероиды, прием этих препаратов может стать причиной хронических заболеваний (например, печени). Кроме того, правильное регулирование тренировочной нагрузки в сочетании с соответствующим питанием дает тот же самый эффект на более длительный период времени.

Примерная программа X

Состав занимающихся: лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены		Тренировочные средства: упражнения с отягощениями		Организационная форма: тренировка по комплексам		Метод тренировки: метод многократных субмаксимальных напряжений	
Комплекс	Сопротивление	Программа (упражнения)		Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65 Б)	Приседания (упр. 95 а)	Интервалы отдыха между сериями 1-2 мин	Интервалы отдыха между комплексами 2-4 мин
		А) Сгибание и разгибание рук (упр. 16а)	В) Опускание рук за голову (упр. 29)				
1-й комплекс	70%	А В 10х 7 х	Интервалы отдыха между сериями 1-2 мин	10 х 7 х	10х 7 х	Интервалы отдыха между сериями 1-2 мин	Интервалы отдыха между комплексами 2-4 мин
2-й комплекс	85%	А В + п 5 х		+ п 5 х	+ п		
3-й комплекс	90%	А В + п 5 х		+ п 5 х	5 х + п		
4-й комплекс	90% %	А В + п 6 х		+ п 6 х	5 х + п		
5-й комплекс	85%	А В + п 6 х		+ п 6 х	6 х + п		
6-й комплекс	85%	А В + п 6 х		+ п 6 х	6 х + п		
7-й комплекс	85%	А В + п		+ п	6 х + п		

Примечание: Программы выполняются поочередно. Например, в понедельник вы выполняете программу А, в четверг - программа В.
 Примерная программа X
 Состав занимающихся: лица, имеющие первоначальную подготовку
 Тренировочные средства: упражнения с партнером

Примечание: Программы выполняются поочередно. Например, в понедельник выполняется программа А, в четверг - программа В.

Примерная программа XI

Состав занимающихся: лица, имеющие первоначальную подготовку		Тренировочные средства: упражнения с партнером		Организационная форма: тренировка по комплексам		Метод тренировки: метод многократных субмаксимальных напряжений	
Комплекс	Сопротивление	Программа (упражнения)		Поднимание и опускание туловища (упр. 58 d)	Сгибание и разгибание ног опуская и поднимая на ступнях партнера (упр. 88)	Интервалы отдыха между сериями 1-2 мин	Интервалы отдыха между комплексами 2-4 мин
		А) Подтягивание (упр. 13)	В) Жим партнера, из положение лёжа на спине (упр. 23)				
1-й комплекс	70%	А 5 х 3 х В 7 х + п	30 с расслабление + выполнение серии упражнений партнером	8 х 3 х 10х + п	5 х 8 х 7 х + п	30 с расслабление + выполнение серии упражнений партнером	После завершения каждого комплекса интервал отдыха 2-4 мин
2-й комплекс	85%	А 5 х + п В 7 х + п		5 х + п 10х + п	10х + п 7 х + п		
3-й комплекс	90%	А 5 х + п В 7 х + п		5 х + п 10х + п	10х + п 7 х + п		
4-й комплекс	90%	А 5 х + п В 6 х + п		5 х + п 9 х + п	10х + п 6 х + п		
5-й комплекс	85%	А 4 х + п В 6 х + п		4 х + п 9 х + п	9 х + п 6 х + п		
6-й комплекс	85%	А 4 х + п В 6 х + п		4 х + п 9 х + п	9 х + п 6 х + п		
7-й комплекс	85%	А 4 х + п В		4 х + п	9 х + п		

Примечание: Программы выполняются поочередно. Например, в понедельник вы выполняете программу А, в четверг - программа В.
 Примерная программа XI
 Состав занимающихся: лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены
 Тренировочные средства: упражнения с отягощениями тренировки по комплексам
 Метод тренировки: метод многократных субмаксимальных напряжений с целью предельного увеличения объема отдельных мышечных групп
 (например: мышцы разгибателей рук и ног)

(Примечания к примерной программе XI см. стр. 184)

Примечания к примерной программе XI:

— Спортсмен может выполнить упр. 23 и 75 максимум 5 раз, упр. 13 и 88 — максимум 8 раз и упр. 58 d и 103 максимум 12 раз. Это означает, что для каждого повторения упражнения надо мобилизовать 90%, 85% или же 80% от своей максимальной силы (см. табл. 2).

— Так как тренировка проводится, как правило, с одним и тем же партнером, усилие, затрачиваемое на преодоление сопротивления в предложенных упражнениях, определяется, в основном, весом партнера и практически не меняется. Таким образом, занятия по всем комплексам проводятся с затратой примерно одинаковых усилий и одинаковое число раз.

- Первый комплекс служит в качестве предварительной нагрузки. Упражнения этого комплекса выполняются в умеренном или довольно быстром темпе.

- Части программ (А и В) выполняются поочередно. Если тренировки проводятся два раза в неделю, то в этом случае в понедельник может выполняться программа А, а в четверг - В.

Цель, занимающихся атлетической гимнастикой, - увеличивая мьппцы, добиться пропорционального развития тела, а также улучшить силовые возможности.

В принципе, против гармоничного развития фигуры и увеличения силы возразить нечего, при условии, что это не идет в ущерб развитию других качеств. Успешно довести определено качество до высокого уровня можно лишь с помощью прочно" основы, созданной разносторонним и гармоничным развитием!* других навыков и умений. Этот принцип является обязательным для всех видов спорта и, бесспорно, для силовой подготовки тоже.

Например, спортсмены, представляющие виды спорта, гд. основное качество - выносливость, должны целенаправленно укреплять мьппцы, чтобы соответствующим мышечным "кор сетом" помочь разгрузить пассивный двигательный аппарата (кости, суставы, связки). Спортсмены, занимающиеся атле тизмом, для улучшения аэробной работоспособности и p большей экономичности процессов восстановления, долж сознательно тренировать выносливость. Слабость мышц спортсменов-представителей видов спорта "на выносливость" может быть причиной перегрузки и износа опорно-связочнь органов; пренебрежение к тренировке выносливости у за--мающихся атлетической гимнастикой приводит к недостаточ ному обеспечению кислородом и питательными вещества

уголщенных и слабо снабжаемых кровью мышц, замедленному выводу из организма обменных продуктов и, как следствие, к неполному отдыху и ухудшению общей работоспособности. Одосторонние и чрезмерные нагрузки в некоторых случаях могут нанести здоровью вред, которого можно избежать.

Чаще всего причиной неприятия атлетизма, как и культуризма, бывает непонимание тесных связей, существующих между максимальной силой, силовой выносливостью, скоростной силой, а также выносливостью и гибкостью (см. 2.2 и 2.5.-2.8.). Однобокость тренировки культуристов очевидна и выражалась, главным образом в следующем.

- Культуристы, как правило, ограничивали тренировку лишь упражнениями, увеличивающими мышечный поперечник. Внутримышечной координации - важному компоненту максимальной силы - внимания практически не уделялось; уровень максимальной силы у культуристов обычно меньше, чем у представителей разных видов спорта, имеющих примерно такой же объем мышц.
- Долгое время культуристы ошибочно считали, что хорошая подвижность суставов уменьшает развитие мышц. Поэтому в их тренировках редко встречались упражнения на гибкость, а упражнения на растягивание и расслабление, которые должны постоянно выполняться в конце силовой тренировки, часто отсутствовали вообще. Вследствие этого происходило укорачивание мышц, их преждевременное сокращение, уменьшение амплитуды движений и путей ускорения и, в конечном итоге, ухудшение показателей (см. 2.7.).
- Культуристы часто не признавали влияния выносливости и биологических факторов, лежащих в ее основе, на процессы, протекающие при работе и отдыхе (см. 2.2.3.). Поэтому общефизическое развитие культуристов проходило не по оптимальному пути.

Новый подход к организации тренировок в настоящее время позволяет Преодолеть эти и другие ошибки. Занимающиеся атлетической гимнастикой теперь используют прогрессивные принципы нагрузки, рекомендации по организации тренировок (приведенные, например, в этой книге), общие рекомендации по развитию максимальной силы и, особенно, метод многократных субмаксимальных напряжений. Однако полное неприятие тренировки культуристов вряд ли уместно, это мешает переносу ценного опыта и эффективных методов дифференцированного развития мышечного поперечника на другие виды спорта.

Несмотря на то, что тренировка мышечного поперечника в

различных видах спорта имеет много общего, занимающимся атлетической гимнастикой приходится учитывать некоторые специфические аспекты действия нагрузок. Если выбор преодолеваемого сопротивления, числа серий и дозировки пауз отдыха может основываться на рекомендациях, предложенных в этой книге (9.2.1.1.), то число повторений в одной серии, скорость выполнения упражнений, число упражнений для одной мышечной группы и продолжительность фазы восстановления определяются с помощью накопленного в культуризме опыта. • **Число повторений.** Культуристами было создано много приемов истощения резервов фосфатов в мышце и таким образом предельно увеличить мышечный поперечник (см. также 9.2.1.1.). Тренировка проходит по принципу: каждая серия выполняется до отказа и, сверх того, еще 2-3 раза принудительно.

Какими же способами этот принцип претворяется в тренировочном процессе? Их не очень много.

- **Выполнение упражнений с помощью партнера.** Тренирующийся выполняет серию до предела: последнюю попытку из-за нехватки сил он не может довести до конца. И здесь включается партнер. Он помогает выполнить упражнение еще 2-3 раза по всей амплитуде движения, несмотря на полное истощение сил у тренирующегося.
- **Выполнение упражнений в уступающем режиме.** Тренирующийся выполняет серию до отказа. После этого он делает упражнение еще 2-3 раза с помощью партнера (работа в динамическом режиме преодолевающего характера). По сравнению с предыдущим способом опускание веса в исходное положение (работа в динамическом режиме уступающего характера), ранее поднятого с помощью партнера, проводится очень медленно, опускание веса занимает в 2 раза больше времени, чем его подъем. Подъем и опускание веса осуществляются одними и теми же мышцами, медленное опускание веса связано с повышенным расходом энергии, поэтому в этом случае происходит максимальное нагружение работающих мышц.
- **Выполнение упражнения "обманным путем".** Этот способ применяется, когда рядом нет партнера, способного оказать помощь. Тренирующийся выполняет серию до отказа. В тот момент, когда он уже не может больше вышолнить упражнение обычным способом, он пытается для взятия веса включить дополнительные мышечные группы. В точках движения, имеющих малые моменты вращения, и требующих меньших усилий, спортсмен увеличивает скорость прохождения веса. Возникающие за счет этого силы инерции помо

гают провести вес через "критические точки", имеющие большие моменты вращений и требующие значительных усилий (см. 2.3.). Например, прогибание туловища и высокое начальное ускорение при отжиманиях (см. также рис. 83 а), раскачивания при подтягиваниях и подъем таза при жиме лежа. Однако, этот способ не в одинаковой мере пригоден для разных упражнений. Так, например, при поднимании туловища из горизонтального положения максимальные моменты вращения возникают в начале амплитуды движения. Достичь высокого стартового ускорения в этом случае не представляется возможным. Однако, здесь могут помочь маховые движения руками. При глубоких приседаниях вряд ли можно мобилизовать дополнительные мышечные группы для выполнения упражнения "обманным путем" без риска получить травму. В этом случае необходима предельная осторожность. Во-первых, надо быть абсолютно уверенным в том, что выполнение упражнения "обманным путем" безопасно. (Опасны, например, все упражнения, когда вес проходит над головой-или туловищем). Во-вторых, при часто повторяющихся нагрузках необходимо исключить опасность повреждения каких-либо органов. (Например, приподнимание таза при жиме лежа вызывает чрезвычайно высокую нагрузку на межпозвоночные диски в области поясничного отдела позвоночника).

Способ выполнения упражнений "обманным путем" можно реализовать и за счет изменения углов в суставах и уменьшения, в связи с этим, моментов вращения, т.е. прилагаемых усилий. Тренирующийся находится в висе на прямых руках. Из этого положения он поднимает и опускает ноги максимальное число раз (см. рис. 123). Затем, за счет сгибания ног в тазобедренных и коленных суставах, спортсмен уменьшает силу преодолеваемого сопротивления на столько, что оказывается в состоянии выполнить это упражнение еще несколько раз.

Благодаря этому можно также рационально комбинировать способы выполнения упражнений "обманным путем" и "в уступающем режиме". Еще пример. Упражнение „Сведение и разведение рук через стороны" (см. рис. 16. и 108 а) выполняется до отказа со слегка согнутыми руками. Затем еще 2-3 раза сведение выполняется сильно согнутыми руками (уменьшаются моменты вращения, а значит, - усилия), а разведение - почти выпрямленными, так как увеличивается возможность развития силы при выполнении работы уступающего характера. - **Частичное выполнение упражнения или выполнение его в статическом режиме.**

Тренирующийся выполняет до отказа серию упражнений с максимальной амплитудой. Часто, благодаря небольшим моментам вращения в исходном положении, появляется возможность выполнить упражнение еще 2-3 раза, но уже не с максимальной амплитудой. Это и называется частичным выполнением упражнения. Если же упражнение нельзя выполнить даже частично (в исходном положении большие моменты вращения и требуются большие усилия, например, при поднимании туловища из положения лежа, рис. 61 а), то дополнительно 2-3 раза оно выполняется в статическом режиме, продолжительность напряжения 6-10 с.

- **Двойные серии (суперсерии).** Это выполнение двух серий упражнений, в которых нагрузке подвергаются приблизительно одинаковые мышечные группы, и серии выполняются сразу же одна за другой. Например, для развития трицепса можно до отказа выполнить жим лежа (упр. 26) и сразу же отжимания в упоре (упр. 27) или разгибание рук над головой (упр. 29) и тоже до отказа. Другой вариант „двойной серии": тренирующийся выполняет серию упражнений до отказа, затем отдыхает 20-30 с, после чего повторяет эту же серию еще раз до отказа, хотя и меньшее (из-за утомления) число раз.

Двойные серии, в которых первая нагружает агонист (например, трицепс), а вторая - антагонист (например, бицепс) для увеличения мышечного поперечника оказались менее эффективны.

• **Скорость выполнения упражнений.** Культуристы выполняют упражнение, не прерывая усилий, в умеренном или среднем темпе. Они объясняют это двумя причинами, тесно связанными между собой:

- чем медленнее выполняются упражнения, тем продолжительнее время напряжения работающих мышечных волокон и тем больше потеря энергии. Например, если приседания выполнять с отягощением субмаксимального веса и медленно (время напряжения м.п.п. 6-8 с), то затраты энергии будут на 20-40% больше, чем при выполнении этого же упражнения в нормальном темпе (напряжение м.п.п. 2-4 с). Культуристы полагают, что при этом в мышце происходит более сильный обмен веществ и лучше стимулируется ее рост;

- во время выполнения упражнения при различных углах в суставах м.п.п. совершают большую или меньшую работу в зависимости от моментов вращения. Однако, эта работа выполняется в различных углах сустава различными частями одной мышцы или даже разными мышцами.

Уже по этим причинам вся мышца не сможет равномерно нагружаться и развиваться одним постоянным упражнением, выполняемым к тому же без пространственных изменений (см. 12.2. и рис. 61). Если же упражнение выполняется с высокой скоростью, разница в усилиях еще больше. Например, силы инерции, возникающие при высоком стартовом ускорении, позволяют перемещать вес с относительно меньшим напряжением мышц и большей скоростью (см. 2.3.). Участок мышцы, реализующий стартовое движение, подвергается сильной нагрузке (и по величине напряжения и по продолжительности), а участки мышцы, „отвечающие" за центральную и заключительную фазу движения, практически не нагружаются. Но, так как большой тренировочный эффект возможен только при субмаксимальных и максимальных нагрузках, то в нашем примере увеличение поперечника следует ожидать лишь у „стартового" участка мышцы. Следовательно, на тренировке, направленной исключительно на пропорциональное развитие мышцы, выполнять движения надо только в умеренном темпе. Однако, этот метод не допустим, когда одновременно с развитием мышечной массы необходимо сохранить или развить скоростную силу (см. 2.5.1.).

• **Число упражнений (или вариантов) для одной мышечной группы.** Спортсмен выполняет 5-7 серий одного упражнения. Однако, мышечная группа нагружается двумя, максимум четырьмя упражнениями или их вариантами. Большое число упражнений или их вариантов нужно, с одной стороны, для улучшения обмена веществ, положительно влияющего на рост мышц, а с другой - для равномерной загрузки мышцы по всем ее участкам. Для развития мышц-разгибателей рук можно, к примеру, использовать жим лежа (упр. 26), разгибание рук над головой (упр. 29) и отжимания в упоре (упр. 27); для развития мышц живота могут быть использованы поднимание и опускания туловища лежа на горизонтальной скамейке, а также поднимание и опускания прямых ног в висе на руках (см. также 12.2.). Такой подход ясно показывает стремление культуристов воздействовать на всю мышечную группу и на всех участках в течение одного тренировочного занятия.

• **Продолжительность фазы восстановления.** Для нагрузки одной мышечной группы тренирующийся за одно занятие выполняет упражнение до 80, а порой и до 150 раз (2-4 упражнения, выполняемые 5-7-сериями до отказа). Для преодоления сопротивлений затрачиваются усилия, составляющие 80-85% от максимальной силы. Такая чрезвычайно большая нагрузка, в результате которой исчерпывается работоспособность мышцы, требует, естественно, и довольно продолжительного восстановления. Опыт показывает, что даже подготовленным спортсменам после занятий с такими большими нагрузками требуется не менее 48 часов отдыха, чтобы произошли необходимые адаптационные процессы (суперкомпенсация). Если фаза отдыха короче, т.е. работоспособность мышц не восстановилась или не поднялась на более высокий уровень, то может проявиться перетренированность. Это означает, что долг сократительных белковых структур, вызванных интенсивной мышечной работой, не компенсируется. Не происходит также и суперкомпенсации. Таким образом, не увеличивается ни размер, ни количество миофибрилл (см. 2.2.1.2.). Если после неполного восстановления тренировка будет проведена еще раз, то расход белков значительно превзойдет их восстановление, что неизбежно приведет не к увеличению, а может даже к заметному уменьшению поперечника перегруженных мышц.

Однако, на время отдыха можно выбирать такие упражнения, при выполнении которых нагруженные на последней тренировке мышцы не подвергаются (или почти не подвергаются) новым нагрузкам. Например, в один день можно тренировать мышцы рук, плечевого пояса и плечевого сустава, а на следующий - до отказа нагружать мышцы туловища, тазобедренного сустава и ног.

Женщины, занимающиеся атлетической гимнастикой, хотят улучшить осанку и фигуру, повысить свои общие физические данные.

Боязнь чрезмерно развить мышечную массу не имеет под собой никакого основания, если силовая тренировка проводится в разумных пределах и выбираются соответствующие тренировочные средства. Даже мужчины, которые, как известно, имеют

значительно лучшие биологические предпосылки для роста мышц (см. 6), должны тренироваться месяцы и даже годы, чтобы получить желаемый рельеф мускулатуры.

Женщины могут добиться результатов только длительными тренировками. Вряд ли за несколько недель можно устранить последствия многолетнего нерационального питания и пассивного образа жизни.

Организация силовой тренировки и дозировка нагрузок у женщин зависят главным образом от типа телосложения и физического состояния.

Женщины умеренного веса, не озабоченные проблемами избавления от излишних жировых отложений, желающие увели

чить активную массу тела, должны тренироваться по методу многократных субмаксимальных напряжений.

- **Преодолеваемое сопротивление** - около 80 % от максимальной силы.
- **Число повторений** упражнения повторяются до отказа 9-12 раз.
- **Число серий:** 3-6 (начинать с 3 серий).

т. Число упражнений для одной мышечной группы: 2 (в исключительных случаях - 3).

- **Число тренировок:** 2-4 в неделю.

Женщины с избыточным весом, желающие избавиться от излишних жировых отложений и одновременно подтянуть фигуру, организуют свою тренировку с использованием методов развития силовой выносливости.

- **Преодолеваемое сопротивление:** 30-55% от максимальной силы
- **Число повторений:** 15-35 раз. Чем больше будет повторено упражнение, тем интенсивнее будет сокращаться жировая масса и тем более упругими будут становиться тренируемые мышцы. При этом нужно всегда помнить, что жировая масса уменьшается одновременно на всех частях тела, а не только в местах, где мышцы подвергаются нагрузке.
- **Число серий:** 3-6 (начинать с 3 серий).
- **Число упражнений** для одной мышечной группы: 2 (в исключительных случаях 3).
- **Число тренировок:** 2-6 тренировок в неделю (начинать с 2-3 тренировок).

Женщины с нормальной фигурой, желающие сделать свои мышцы упругими, а пропорции тела более гармоничными, используют и варьируют предложенные методы. Если необходимо, чтобы плечи стали более полными, грудь более подтянутой, а ноги более стройными и упругими, то можно выполнять следующие упражнения:

- жим лежа (упр. 26 а), отведение рук назад и разведение их в стороны (упр. 41 а) по методу многократных субмаксимальных напряжений;

Примерная программа XII

Примерная программа XI (Примечания к примерной программе XI)		лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены упражнения с отягощениями тренировки по комплексам			
Состав занимающихся:		метод многократных субмаксимальных напряжений с целью предельного увеличения объема отдельных мышечных групп			
Тренировочные средства:		(например: мышцы разгибателей рук и ног)			
Организационная форма:					
Метод тренировок:					
Комплекс	Сопротивление	Программа (упражнения)			
		А) жим лежа (упр. 26)	Разгибание рук из-за головы в положении лёжа на спине (упр. 29)	Сгибание и разгибание рук в упоре (упр. 27)	
		В) жим ногами (упр. 94)	Приседания (упр. 95)	Разгибание ног в коленях (упр. 108)	
1- й комплекс	80%	А В 10 x	ИН 10 x		
2- й комплекс	85%	А В 7 x + п + 3 x	Т ОТД :рва 7 x + п + 3 x	интервал	7 x + п + 3 x
3- й комплекс	90%	А В 5 x + п + 2 x	Л лёжа 10 5 x + п + 2 x	отдыха около 2-3 мин	5 x + п + 2 x
4- й комплекс	85%	А В 6 x + п + 2 x	ОКО 10 6 x + п + 2 x		6 x + п + 2 x
5- й комплекс	85%	А В 5 x + п + 2 x	2-3 5 x + п + 2 x		5 x + п + 2 x

- подъем по лестнице (упр. 85) и жим ногами (упр. 94) по экстенсивному интервальному методу (см. 9.2.3.1.).

Примечания к примерной программе XII:

Первая цифра, приведенная под наименованиями упражнений, обозначает минимальное число повторений данного упражнения, буква «п» обозначает число повторений до отказа, которое дополнительно может выполнять спортсмен в зависимости от своих индивидуальных качеств. Третья цифра обозначает число повторений, выполняемых с помощью партнера, в уступающем режиме, «обманным путем» или частично. Все упражнения одной программы развивают, в основном, одну и ту же группу мышц. Таким образом, за одну тренировку мышечная группа получает максимально возможную нагрузку. Упражнения выполняются в умеренном темпе с непрерывным усилием. Обе программы А и В можно выполнять в течение одной тренировки. Для того чтобы произошли необходимые адаптационные процессы, после тренировки необходим отдых продолжительностью не менее 48 часов. Во время отдыха можно выполнять упражнения, где нагрузке подвергается другая мышечная группа.

9.2.1.3. Метод кратковременных максимальных напряжений (тренировка внутримышечной координации)

Кратковременными максимальными напряжениями можно улучшить внутримышечную координацию и за счет этого увеличить максимальную силу. Как уже отмечалось (см. 2.2.2.2.), новичок может одновременно задействовать лишь около 60% своих двигательных единиц. По сравнению с ним, подготовленный спортсмен улучшает внутримышечную координацию благодаря целенаправленным тренировочным нагрузкам настолько, что может включать одновременно в работу до 85% своих двигательных единиц (рис.48).

Кратковременные максимальные напряжения, в отличие от многократных субмаксимальных напряжений до отказа, требуют гораздо меньшей производительности. Поэтому в результате их действия за единицу времени происходит относительно небольшой расход энергии. Обмен веществ активизируется не очень сильно и рост мышц не стимулируется (см. 9.2.1.1. и 9.2.1.2.). Упражнения этого типа не выполняются до состояния полного утомления и тем более до истощения мышц, поэтому возникают благоприятные предпосылки для совершенствования связей в нервной системе, улучшается внутри-мышечная координация (см. 2.2.2.2.).

Рис. 48 Развитие максимальной силы за счет улучшения внутримышечной координации (метод кратковременных максимальных напряжений)

Таким образом, тренировка по методу кратковременных максимальных напряжений помогает спортсмену увеличить свою максимальную силу за счет включения в движение большего количества двигательных единиц. При этом поперечник и сила

мышечных волокон практически не увеличиваются. Это означает, что максимальная сила увеличивается без сколько-нибудь заметного увеличения мышечной массы и тем самым веса тела. По этой причине увеличение максимальной силы путем совершенствования внутримышечной координации имеет колоссальное значение для спортсменов, собственный вес которых не должен превышать определенных пределов. Тренированные спортсмены могут одновременно активизировать до 85% двигательных единиц. Оставшиеся 15% сохраняются в виде автономных „защитных резервов“, задействовать которые усилием воли нелегко. Если спортсмен достигает такого высокого уровня внутримышечной координации, то дальнейшее увеличение максимальной силы при помощи дополнительно задействованных двигательных единиц становится весьма проблематичным. Метод кратковременных максимальных напряжений теряет свою эффективность. Усилия, затраченные на тренировке, не идут ни в какое сравнение с результатом - увеличением силы. Значит, максимальную силу следует развивать, применяя другие методы. Метод многократных субмаксимальных напряжений - это совершенствование межмышечной координации.

В связи с тем, что тренировочные нагрузки всегда действуют целенаправленно на явления адаптации, становится понятным, что метод кратковременных субмаксимальных напряжений развивает преимущественно способность однократно преодолевать максимальные сопротивления, а метод многократных субмаксимальных напряжений, в основном, дает возможность многократно преодолевать субмаксимальные сопротивления. Для развития максимальной силы методом кратковременных максимальных напряжений используются как динамический, так и статический режим работы нервно-мышечной системы (см. 2.3.). Экспериментальным путем было установлено, что самыми эффективными являются тренировочные занятия, в которых 75% времени отводится на динамическую работу преодолевающего характера, 15% - на динамическую работу уступающего характера и 10% - на статическую работу.

При каждом режиме работы и виде сокращений (см. 2.3.) следует учитывать особенности нагрузок.

Динамико-ауксотоническая работа преодолевающего характера

- **Преодолеваемое сопротивление.** Преодолеваемое сопротивление соответствует 90-100% максимальной силы. Для достижения высокой эффективности среднее отягощение (средняя масса штанги) не должно быть менее 90% от максимальной силы.

- **Число повторений.** В зависимости от сопротивления упражнение выполняется от 1 до 3 раз.

- **Число серий.** Одно упражнение выполняется в 8-15 сериях (подходах).

- **Интервалы отдыха.** Продолжительность отдыха между сериями (как правило, 180-300 с) зависит от тренированности спортсмена, от числа повторений и от величины преодолеваемого сопротивления. Перерыв длится обычно до тех пор, пока нервно-мышечная система не отдохнет. Если тренировка проводится комплексами то перерывы можно сократить до 120 с.

- **Скорость выполнения упражнений** Скорость взрывчато-плавная. В начальной фазе напряжения (статическая фаза) спортсмен за минимальное время прикладывает большую силу и выполняет упражнение в максимально возможном темпе. Это создает эффективные раздражители для развития скоростной силы

Динамико-ауксотоническая работа уступающего характера

Для тренировки максимальной силы в динамико-ауксотоническом режиме работы уступающего характера (см. 2.3.) необходимо принимать во внимание следующие физиологические факторы:

- работая в этом режиме, спортсмен может развивать силу на 10-35% большую, чем при работе преодолевающего характера;

- при увеличении скорости выполнения движений у спортсмена увеличивается способность к развитию силы, а при работе в преодолевающем режиме с увеличением скорости эта способность уменьшается (см. рис. 9);

- мышца выполняет определенную работу со значительно меньшими затратами энергии, чем при работе концентрического характера; - этот вид нагрузки может повлечь за собой такое неприятное явление, как сильная боль в мышцах. Если нет возможности проводить тренировку на специальных тренажерах, оснащенных электрическим или электрогидравлическим приводом, то необходима помощь двух партнеров. Они должны, во-первых, до минимума сократить возможность получения травмы, а, во-вторых, отвести отягощение в исходное положение.

Относительно дозировки нагрузки можно сделать следующие рекомендации.

- **Сопротивление.** Самым благоприятным оказалось сопротивление 140% ($\pm 20\%$) к максимальной силе, оказываемое в концентрических (преодолевающих) условиях работы.

- **Число повторений, серий и интервалов отдыха** примерно такое же, как и при выполнении динамической работы преодолевающего характера. Новички, а после длительного перерыва в занятиях и подготовленные спортсмены, должны включать в свою программу небольшое число повторений упражнений в уступающем режиме работы для того, чтобы возможную боль в мышцах свести до минимума. По мере увеличения проведенных тренировок эти болезненные явления будут уменьшаться до полного исчезновения.

- **Скорость выполнения упражнений.** В динамической работе эксцентрического характера мышца способна развивать максимальное напряжение при относительно малых затратах энергии. Особенно при относительно высокой скорости растягивания мышцы. Этот факт указывает на то, что выполняя ауксотоническую работу уступающего характера с высокой скоростью, можно развить скоростную силу с минимальными энергетическими затратами.

При этом следует учитывать, что быстро растягиваться должна лишь полностью активизированная мышца (максимальное изометрическое сокращение). Динамико-изокинетический режим работы Как правило, тренировка в динамико-изокинетическом режиме проводится (см. 2.3.) на специально разработанных для этой цели довольно дорогостоящих тренажерах. Однако, можно воспользоваться разнообразными парными упражнениями. Это относится к изокинетической работе как концентрического (удерживающего) характера, так и эксцентрического (уступающего) характера, (см. также примерную программу XIV).

Основное преимущество изокинетической силовой тренировки заключается в том, что с ее помощью можно равномерно укреплять отдельные мышцы или мышечные группы по всем участкам.

Основной недостаток состоит в том, что мышечные сокращения выполняются с равномерной скоростью, а это противоречит динамике большинства видов спорта (см 2.3.). Для силовой тренировки в динамико-изокинетическом режиме работы, необходимо соблюдать следующие рекомендации, касающиеся регулирования нагрузок.

- **Сопротивление.** Преодолеваемое сопротивление должно приближаться к максимальному или быть максимальным.

- **Число повторений, серий и интервалы отдыха.** Оно такое же, как и при выполнении работы в динамико-ауксотоническом режиме.

- **Скорость выполнения упражнений.** До настоящего времени упражнения с изокинетическим мышечным сокращением выполнялись, в основном, в умеренном темпе. При большом числе повторений (5-8) это приводит к росту мышц; таким образом, силовая тренировка в изокинетическом режиме может быть также причислена к методу многократных субмаксимальных напряжений. Однако, последние исследования показали, что высокая скорость выполнения упражнений в динамико-

изокинетическом режиме работы эксцентрического характера (принудительное растягивание мышц) позволяет получать большой прирост не только максимальной, но и скоростной силы.

Статический режим работы

До сих пор не удалось получить убедительных результатов большей эффективности статического режима работы для развития максимальной силы по сравнению с работой в динамическом режиме (см. 2.3.). Однако, при статическом режиме работы увеличение силы отмечается только в определенном положении. Так, например, если в статическом режиме руки согнуты в локтях под углом 90° (плечо к предплечью), то в положениях, выходящих за этот предел ($\pm 20^\circ$) наблюдается очень незначительный прирост силы. Таким образом, если статическими упражнениями необходимо увеличить силовые возможности по всей амплитуде движения, то напряжения мышц нужно проводить при различных положениях суставов. Если, например, движение происходит в пределах 180° , то статические напряжения следует осуществлять при углах 45° , 90° и 135° (рис. 49 а-с).

Например, в упражнении с выпрямлением коленей (рис. 49 d) наглядно показано, что сила, приобретаемая при помощи статических тренировочных средств, зависит от положения суставов, при котором выполняется упражнение. Кроме того, полученный статическими упражнениями выигрыш в силе весьма непросто перенести на динамический режим работы. По сравнению с динамическим режимом работы, статический режим имеет как некоторые преимущества, так и недостатки-

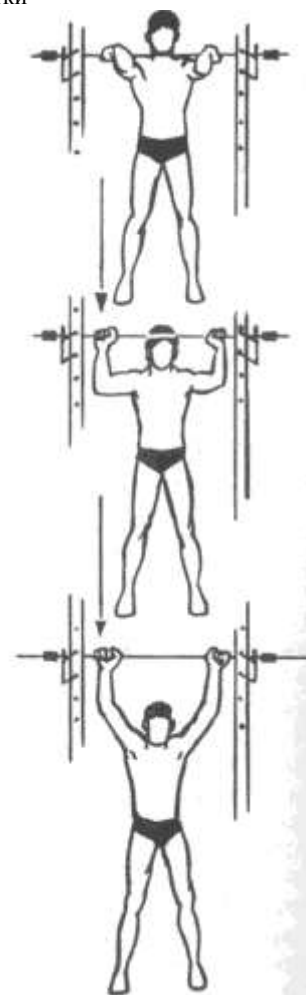
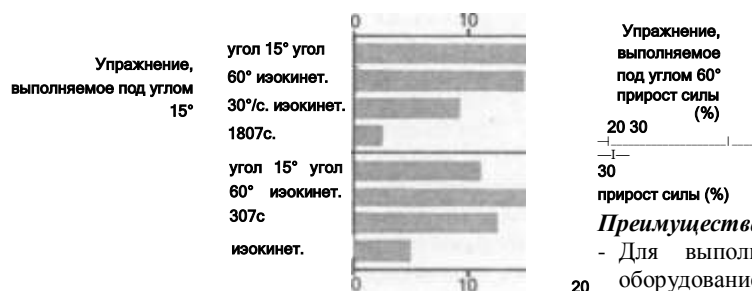


Рис. 49 d Тренировочный эффект при выполнении упражнения выпрямление коленей в статическом режиме под углом 15° - и 60° (по Линду)

В верхней части рисунка показан выигрыш в силе, получаемый за счет изометрического напряжения мышц при положении коленей под углом 15° и 60°:

- при статическом режиме работы, положение коленей под углом 15°;
- при динамико-изокинетическом режиме работы концентрического характера со скоростью 307с и 1807с

В нижней части рисунка показан выигрыш в силе, достигаемый за счет изометрического напряжения мышц при положении коленей под углом 60° при вышеназванных режимах работы.



Преимущества

- Для выполнения статических упражнений требуется несложное оборудование. Их можно выполнять практически везде, без специальных снарядов и партнера. Стул (упр. 42), стол (упр. 11), шкаф (упр. 101) или дверная рама (упр. 83), дающие возможность создать непреодолимые сопротивления, найдутся в каждой квартире.
- При определенных углах в суставах можно целенаправленно тренировать отдельные мышцы или мышечные группы. Поскольку при статических упражнениях не происходит движение сустава, их можно выполнять, в случае необходимости, и при травмах суставов или костей. Это может уменьшить опасность атрофии мышц из-за нехватки силовой нагрузки.
- Как и все упражнения, выполняемые по методу кратковременных максимальных напряжений, статические упражнения почти не оказывают влияния на прирост мышечной массы. Правда, это при определенных условиях может быть и недостатком.
- Продолжительность тренировки не превышает 20 мин.
- Относительно быстро можно увеличить максимальную силу (особенно заметно у новичков).
- Тренировкой в статическом режиме (так же, как и тренировкой в динамическом режиме) можно успешно развить взрывную силу, т.е. способность предельно быстро создавать напряжение мышц. Это возможно при одном условии: спортсмен должен постоянно стремиться к мобилизации максимальной силы за минимальный период времени (см. 9.2.2. и рис. 51).

Недостатки

- Развитие силы происходит лишь на ограниченной части амплитуды движений.
- Приобретенный прирост силы трудно использовать для выполнения упражнений в динамическом режиме.
- В связи с отсутствием движения нельзя развивать межмышечную координацию. При слишком частой статической работе координация может даже заметно ухудшаться.
- Отсутствие движения не создают и раздражителей для развития гибкости. При слишком частом проведении тренировок в статическом режиме, может произойти ухудшение эластичных свойств мышцы. Субмаксимальные и максимальные статические напряжения нередко являются причиной натужного дыхания (см. 2.2.3.6.).
- Уже при легком статическом напряжении (около 50% максимального) мышца так сильно зажимает свои собственные капилляры, что затрудняется циркуляция по ней крови. Это обстоятельство серьезно препятствует расширению существующих и образованию новых капилляров. При злоупотреблении статическими силовыми нагрузками нельзя улучшить циркуляцию крови и, как следствие, выносливость мышц. При подобных нагрузках может серьезно увеличиться частота сердечных сокращений и кровяное давление, поэтому лицам, имеющим нарушения сердечно-сосудистой системы, статические нагрузки противопоказаны (см. 2.2.3.6.).
- Относительно быстро приобретаемая максимальная сила столь же быстро возвращается на исходный уровень. При организации силовой тренировки в статическом режиме следует соблюдать следующие рекомендации по регулированию нагрузки:
 - **Сила напряжения:** 95-100% от максимальной. Для некоторых видов спорта - таких, например, как стрельба и скоростной спуск - менее 50%.
 - **Продолжительность напряжения:** 6-8 с. В некоторых видах спорта до 6 мин (например, удерживание положения „форма яйца" у горнолыжников, специализирующихся в скоростном спуске).
 - **Число повторений:** каждое упражнение повторяется 6-9 раз при разных углах в суставе. Упражнение сгибание рук выполняется под углами 45°, 90° и 135° по 3 рдза в течение 7 с (см. рис. 49 а).
 - **Увеличение напряжения:** если тренировка направлена исключительно на развитие максимальной силы, то напряжения должны постепенно увеличиваться до 95-100%. Подготовить нервно-мышечную систему к максимальным статическим напряжениям можно с помощью предварительной динамической работы, благодаря которой предупреждается возможность получения травм. Так, например, сгибание рук можно сначала выполнять со штангой, поднимая ее до прямого угла между предплечьем и плечом. В этом положении штанга удерживается в течение 6-8 с. Темп упражнения умеренный. ,

Если нужно одновременно увеличить максимальную и скоростную силу, то постепенное увеличение напряжения неэффективно, максимальное напряжение реализуется за минимальное время. При этом методе тренировки требуется обязательная и тщательная разминка нагружаемых мышц.

• **Интервалы отдыха:** перерывы между напряжениями 30-90 с.

Состав занимающихся:	лица, имеющие первоначальную подготовку,
Тренировочные средства:	подготовленные спортсмены упражнения с
Организационная форма: Метод тренировки:	отягощениями тренировка по станциям метод кратковременных максимальных напряжений Упражнения
Программа:	А) жим лежа (упр. 26), приседания (упр. 95), подъем и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65), а также Б) сгибание и разгибание рук (упр. 16), сгибание ног (упр. 107) и разгибание туловища (упр. 80) включаются в части программы

Упражнения выполняются последовательно в следующих сериях: В числителе - масса отягощения в процентах к максимальному весу В знаменателе - число серий и повторений

$$\frac{90\%}{3+3} + \frac{95\%}{2+2} + \frac{100\%}{1+1} + \frac{90\%}{3+3} + \frac{95\%}{2} + \frac{90\%}{2+2}$$

Примечания к примерной программе XIII:

После выполнения требуемого числа повторений в одной серии делается перерыв продолжительностью 3-5 мин; лишь только после этого можно переходить к выполнению упражнений в другой серии. После выполнения всех серий одного упражнения по приведенной схеме можно приступить к серийному выполнению другого упражнения. Части А и В выполняются по очереди (например, в понедельник А, а в среду - В). Части программы можно сократить до 2 упражнений.

Примерная программа XIV

Состав занимающихся:	лица, имеющие первоначальную подготовку,
Тренировочные средства:	подготовленные спортсмены упражнения с
Организационная форма: Метод тренировки:	партнером тренировка по станциям метод кратковременных максимальных напряжений
Режим работы:	динаМико-изокинетический режим работы
Программа:	концентрического или эксцентрического характера (упражнения) А) сгибание руки, преодолевая сопротивление партнера (упр. 12), «гребля с партнером» (упр. 97), подъем и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 52) В) Сгибание ног в коленных суставах (упр. 103), удерживание рук перед собой, преодолевая сопротивление партнера (упр. 33), прогибание туловища из положения лежа на животе (упр. 67) включаются в части программы.

Примечания к примерной программе XIV:

- Оказывая противодействие, партнер следит за тем, чтобы выполняющий упражнение мог его осуществить с заданной скоростью за счет максимального усилия (изокинетический режим работы концентрического характера)
- Партнер развивает такую силу, что выполняющий упражнение, несмотря на максимальную мобилизацию сил, вынужден совершить уступающее движение с заданной скоростью (изокинетический режим работы эксцентрического характера)
- В каждой серии упражнение выполняется 3 раза. После перерыва продолжительностью 1-2 мин к выполнению серии упражнений приступает партнер
- Каждое упражнение выполняется в 4-7 сериях, затем переходят к серийному выполнению следующего упражнения
- Части программы можно сократить до 2 упражнений
- При выполнении упражнений 52 и 67 партнер становится на колени сзади выполняющего, берет его за плечи и развивает такое усилие, которое позволяет производить динамико-изокинетическую работу концентрического или эксцентрического характера.

Примечания к примерной программе XV:

- Максимальное мышечное напряжение выдерживается в течение 8 с статической работы.
- Между отдельными статическим напряжениями выдерживают интервал отдыха продолжительностью 20-60 с.
- Каждое упражнение выполняется 5-6 раз с различными углами в суставах, затем приступают к выполнению следующего упражнения.
- Упр. 53 можно выполнять с максимальным статическим напряжением, когда ступни выпрямленных ног закреплены под неподвижным предметом.
- Части программы А и В выполняются по очереди (например, в понедельник -А, в среду - В).

Примерная программа XV

Состав занимающихся:	новички, лица, имеющие первоначальную
Тренировочные средства:	подготовку и подготовленные спортсмены
Организационная форма: Метод тренировки:	упражнения без отягощений тренировка по станциям
Режим работы нервно-мышечной системы:	метод кратковременных максимальных напряжений
Программа:	статический режим работы упражнения А) сгибание рук (упр. 11), подъем прямых ног из положения лежа на спине (упр. 53), сгибание ног в коленных суставах (упр. 101), а также В) тяга плечами (упр. 42), прижимание ладоней (упр. 30), разгибание ног в коленных суставах (упр. 102) включаются в части программы

9.2.1.4. Комбинированный метод

Цель тренировки по комбинированному методу - развитие максимальной силы как путём увеличения мышечного поперечника, так и совершенствованием межмышечной координации (рис. 50).

Тренировка по методу многократных субмаксимальных напряжений способствует не только увеличению мышечного поперечника; в некоторой мере она стимулирует также совершенствование внутримышечной координации. Применение метода кратковременных



Рис. 50 Развитие максимальной силы за счет увеличения мышечного поперечника и улучшения внутримышечной координации (комбинация метода многократных субмаксимальных напряжений и метода кратковременных максимальных напряжений)

максимальных напряжений направлено, в первую очередь, на улучшение внутримышечной координации, однако, рост мышц, пусть в незначительном объеме, также не исключается. Использование каждого из этих двух методов предполагает в перспективе увеличение максимальной силы. Однако, значимость этих методов для развития отдельных факторов, влияющих на максимальную силу, довольно различна (см. табл. 10).

В тренировочной практике часто требуется, чтобы несколько факторов, влияющих на развитие максимальной силы, были одновременно доведены до высокого уровня. Тогда тренировка проводится по программам, отражающей оба метода и различные режимы работы нервно-мышечной системы (см. примерную программу XVI).

Так называемая „пирамидальная“ тренировка - довольно часто практикуемый метод одновременного развития различных составных максимальной силы. Этот метод можно отнести к организационной форме тренировок „по станциям“; он содержит признаки как метода многократных субмаксимальных напряжений, так и метода кратковременных максимальных напряжений. Программа строится так, что при непрерывном увеличении сопротивления происходит уменьшение числа серий и повторений (см. примерные программы XVII и XVIII). Лишь те спортсмены, которые способны многократно преодолевать субмаксимальные сопротивления (многократно поднимать субмаксимальные веса), после выполнения серий (например, программы XVII а 1-9- серии) могут еще раз развить максимальное усилие (10-я серия).

Для получения необходимого объема нагрузки с требуемой интенсивностью спортсмены чаще всего используют способы, образно названные „двойная пирамида“ и подъем и спуск по „пирамиде“.

- „Двойная пирамида“. На практике это означает, что нагрузки „большой пирамиды“ разделяются как бы на две малые; в каждой выполняется примерно половина серий, предназначавшихся для „большой пирамиды“. Сначала прогрессивно выполняются задания одной „малой пирамиды“, а затем регрессивно - другой (см. примерную программу XVIII).
- „Подъем и спуск по пирамиде“. Сначала для максимально быстрого преодоления высоких сопротивлений выполняют „подъем на пирамиду“ (прогрессивный путь), а затем „сверху“ начинается „спуск“ (регрессивный путь). Согласно примерной программе XVII а, это означает: сначала выполняется серия с усилиями 85, 90, 95 и 100%, а затем одна серия с усилием 95 %, две серии с 90 % и три серии с усилием 85%.

Комбинированный метод не характерен какими-либо конкретными нагрузками. Если серия или комплекс одного из изложенных методов предназначен для развития максимальной силы, то следует руководствоваться правилами именно этого метода. Например, в примерной программе XVI 2-й, 6-й и 7-й комплексы выполняются в соответствии с методом многократных субмаксимальных напряжений, а 3-й, 4-й и 5-й комплексы - по методу кратковременных максимальных напряжений. Несмотря на то, что тренировка по комбинированному методу всегда создает условия для увеличения мышечного поперечника и совершенствования внутримышечной координации, значение нагрузок может быть различно. Для увеличения

Примерная программа XVI

Состав занимающихся: лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены		Организационная форма: тренировка по комплексам Метод тренировки: комбинированный						
Тренировочные средства: упражнения с отягощениями								
Комплекс	Сопротивление	Программа (упражнения)						
		А) подтягивание на перекладине (упр. 40)		Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65)		Приседания (упр. 95)		
		В) Жим лежа (упр. 26)		Поднимание и опускание туловища из положения лежа на животе (упр. 79)		Сгибание ног (упр. 107)		
1-й комплекс	70%	A	8 х	Интервал отдыха 120 с	8 х	Интервал отдыха 120 с *	8 х	
2-й комплекс		B	7 х + п		7 х + п		7 х + п	
		A						
		B						
3-й комплекс	95% 90% в изометрическом режиме 90% в изометрическом режиме	A		Интервал отдыха 180-240 с		Интервал отдыха 180-240 с	2 х	
4-й комплекс		B	2 х 6 с		2 х 6 с			
5-й комплекс		A	6 с		6 с			
		B			6 с			
		B			6 с			
6-й комплекс	85%	A		Интервал отдыха 120 с		Интервал отдыха 120 с	6 х + п	
7-й комплекс		B	6 х + п		6 х + п			
		A						
		B	6 х + п		6 х + п			

После завершения каждого комплекса интервал отдыха 180-240 с

Примечания к примерной программе XVI:

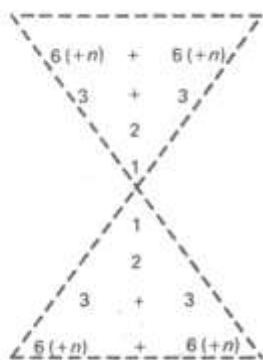
- Первый комплекс является разминочным, 2-й, 6-й и 7-й комплексы выполняются по методу многократных субмаксимальных напряжений, а 3-й, 4-й и 5-й комплексы - по методу кратковременных максимальных напряжений.
- В 4-м и 5-м комплексах отягощение фиксируется в течение 6 с, если преодолевается половина пути из возможной амплитуды движения.
- Части программы выполняются по очереди (например, в понедельник - А, а во вторник - В).

Программа в:

Усилие % к максимальному
Серии и повторения

Примечания к примерной программе XVII:

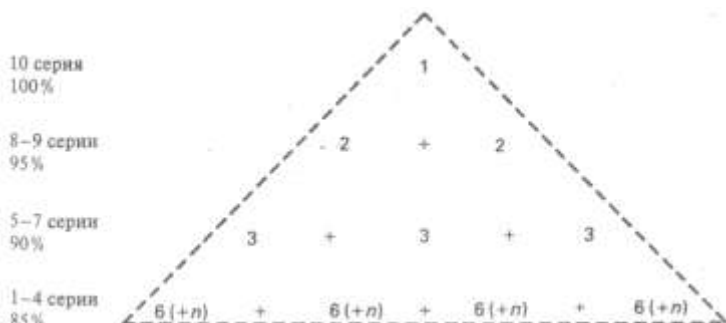
- 11-12 серии 85%
- 9-10 серии 90%
- 8 серия 95%
- 7 серия 100%
- 6 серия 100%
- 5 серия 95%
- 3-4 серии 90%
- 1-2 серии 85%



говку,

Тренировочные средства: подготовленные спортсмены упражнения с отягощениями тренировка по станциям («пирамида») комбинированный метод
Организационная форма: Метод тренировки: Программа: Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65), жим лежа (упр. 26) и приседания (упр. 95) выполняются следующим образом.

Усилие, % к максимальному
Серии и повторения



- Сначала выполняются все серии одного упражнения, лишь затем можно приступить к выполнению следующего упражнения.
- Интервалы отдыха между сериями - 2-4 мин.
- Серии 1-4 (программа А) или серии 1-2 и 11-12 (программа В) можно выполнять до отказа.
- При выполнении программы В упражнения, входящие в первую «пирамиду», выполняются от основания к вершине (прогрессивно), а упражнения второй «пирамиды» - от вершины к основанию (регрессивно).

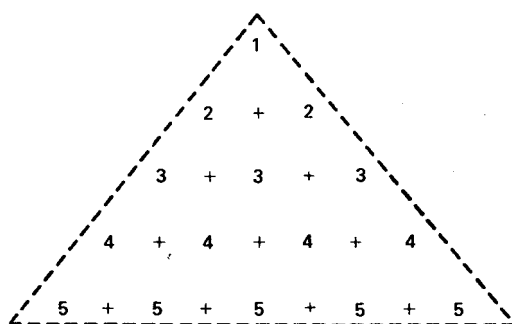
Примерная программа XVIII

Состав занимающихся:	Лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены
Тренировочные средства:	упражнения с отягощениями тренировка
Организационная форма:	по станциям (пирамида)
Метод тренировки:	комбинированный метод В случае
Программа:	необходимости масса отягощения может быть увеличена до максимальной в соответствии с зафиксированным результатом. В предлагаемой программе исходят из максимального результата 120-125 кг. Жим лежа (упр. 26), наклоны вперед (упр. 80) и приседания (упр. 95)

№ серии и масса отягощения
(максимальный результат 120 кг)

Серии и повторения

15 серия (120 кг) 13-14
серии (115 кг) 10-12
серии (110 кг) 6-9 серии
(105 кг) 1-5 серии (100 кг)



Примечания к примерной программе XVIII:

- Сначала выполняются все серии одного упражнения (например жим лежа), лишь затем переходят к выполнению следующего упражнения (например, наклоны вперед).
- Интервалы отдыха между сериями составляют 2-5 мин.
- В 16 серии можно предпринять попытку преодолеть отягощение массой 125 кг.
- Программу можно сократить до двух упражнений.

выполняются следующим образом.

мышечного поперечника пирамиду следует строить так, чтобы серии выполнялись с субмаксимальным усилием (80-90%) и относительно длительным раздражением (5-12 повторений). Если же в первую очередь нужно развить внутримышечную координацию, то основными становятся серии, в которых необходимо развивать максимальные усилия (90-100%) с относительно коротким периодом раздражения (1-3 повторения).

9.2.2. Развитие скоростной силы

Физиологические процессы, лежащие в основе совершенствования скоростной силы, а также взаимоотношения между максимальной и скоростной силой подробно излагались в разделах 1.2. и 2.5.1. Поэтому здесь будут перечислены факторы, определяющие скоростную силу и методические рекомендации по организации тренировки.

- Скоростная сила, в отличие от максимальной силы, по всей вероятности, более всего, (но не полностью) реализуется за счёт быстрых FTG- и FTO-волокон, отличающихся высокой силой и скоростью сокращения (см. табл. 1). Чем больше поперечник, а значит, и сила каждого отдельного волокна, тем

быстрее оно сокращается, а чем больше волокон к началу напряжения будет одновременно включено в работу, тем выше может оказаться результат действия скоростной силы. Таким образом, тренировка мышечного поперечника, с помощью которой, в частности, повышается количество и сила сократительных элементов(миофибрилл) быстрых волокон, и тренировка внутримышечной координации, улучшающая способность одновременно мобилизовать большое число быстрых волокон, могут в значительной степени способствовать улучшению скоростной силы.

А так как для преодоления субмаксимальных и максимальных сопротивлений при тренировке максимальной силы всегда используется взрывная сила, ясно, что скорость сокращения быстрых (и медленных) волокон также увеличивается.

Развивая разные формы проявления скоростной силы, необходимо знать, что:

взрывная сила, характеризующаяся резким и крутым увеличением (см. рис. 51 а), зависит, в основном, от силы сокращения, скорости сокращения, а также от количества одновременно активизируемых двигательных единиц; стартовая сила, проявляющаяся в резком увеличении в начальный момент мышечного напряжения (см. рис. 51 а), зависит от способности уже в начале сокращения активно включать в движение как можно больше двигательных единиц.

Для показателей скоростной силы с непрерывным и очень высоким увеличением (см. рис. 51 а) доминирующее значение (не умаляя при этом роли скорости сокращения и внутримышечной координации) имеет величина поперечного сечения быстрых волокон.

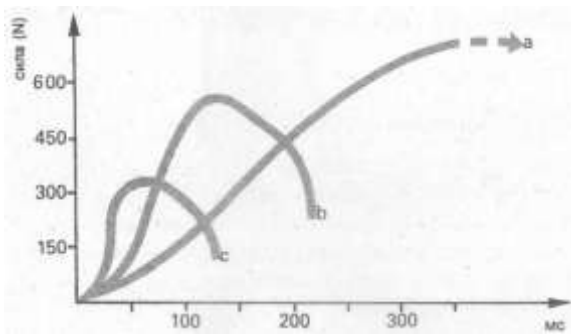


Рис. 51 а Формы проявления скоростной силы

а) показатели скоростной силы при ее непрерывном увеличении

б) показатели скоростной силы с хорошо развитой взрывной силой

с) показатели скоростной силы с хорошо развитой стартовой силой

Для высокого качества всех форм проявления скоростной силы требуется также высокая внутримышечная координация. В частности, это означает, что в работу одновременно может включаться максимальное количество двигательных единиц с короткой серией импульсов. Мышечный поперечник, скорость сокращения и внутримышечная координация нужны везде. Улучшение этих качеств определенным упражнением может оказать положительное влияние на выполнение других упражнений при условии, что в них задействованы те же мышечные группы. - Скоростная сила зависит от специфики вида спорта. Она постоянно ориентирована на пространственно-временной и динамико-временной ход движения. Чем четче работа мышц, т.е. чем лучше мышечная координация, тем плавнее, точнее, рациональнее и вместе с тем быстрее выполняется то или иное движение. Поэтому и не существует скоростной силы, одинаковой для всех возможных видов движений. Тот факт, что некоторые спортсмены, благодаря своим физическим особенностям (большая природная доля быстрых волокон во всей мускулатуре) или тренировкам (например, большая величина мышечных волокон, хорошая внутримышечная координация), обладают великолепной базой для скоростно-силового выполнения различных по структуре движений, не может опровергнуть данного утверждения. Поэтому не следует недооценивать значения специальной гибкости для межмышечной координации и тем самым для показателей скоростной силы.

У укороченных мышц ограничен диапазон движений и в той же мере ограничены предварительные напряжения, необходимые для развития взрывной силы. Кроме того, антагонисты очень рано начинают „притормаживать" сокращение работающих мышц, что уменьшает путь ускорения. Поэтому „медленным" спортсменам трудно выполнять скоростно-силовые движения. Из сказанного следует:

Развитие максимальной силы позволяет добиться большого увеличения мышечного поперечника, скорости мышечных сокращений и внутримышечной координации, т.е. позволяет создать основные предпосылки для первоклассных показателей скоростной силы.

Развитие скоростной силы позволяет, главным образом, улучшить межмышечную координацию. Таким образом, методы развития скоростной силы применяются для координации задействованных мышц (с помощью методов развития максимальной силы) - базового потенциала, дающего возможность реализовать специальную скоростно-силовую двигательную задачу.

Следовательно, вопрос заключается не только в том, какие методы наиболее пригодны для рационального и успешного развития скоростной силы, но в какой комбинации и в каких пропорциях целесообразнее использовать их в тренировочном процессе. Доля их применения определяется, как правило, с учетом специфики вида спорта.

Несмотря на все различия между методами можно определить ряд общих закономерностей. Так, упражнения на развитие мышечного поперечника, внутримышечной и межмышечной координации выполняются обычно параллельно. В подготовительном периоде особое внимание уделяется общефизической подготовке, направленной на развитие максимальной силы. В это время представители скоростно-силовых дисциплин должны постоянно включать упражнения для взрывной силы и максимальной скорости. В соревновательном периоде объем тренировочных занятий на развитие максимальной силы всегда сокращается в пользу специальной скоростно-силовой тренировки. Однако, и в соревновательном периоде не следует полностью исключать упражнения на максимальную силу. Таким образом, в процессе развития скоростной силы нельзя ни исключать, ни взаимозаменять методы развития максимальной и скоростной силы. Напротив, необходимо целенаправленно использовать оба дополняющие друг друга метода. Для трех главных методов развития скоростной силы существуют общие признаки регулирования нагрузки (см. рис. 41), приведенные ниже.

• **Спротивление.** Преодолеваемое сопротивление составляет 30-85% от максимальной силы. Оно зависит главным образом от усилия, затрачиваемого на преодоление сопротивления в момент соревновательного движения, а также от цели тренировки: либо первоочередное развитие силы, либо преимущественное развитие координации движений. Большие сопротивления предпочитают спортсмены, соревновательные дисциплины которых требуют скоростно-силового преодоления:

- массы собственного тела (прыгуны в длину, спринтеры);
- массы собственного тела и спортивного снаряда (толкатели ядра, бобслеисты, тяжелоатлеты);
- массы собственного тела и соперника (борцы).

Средние и низкие сопротивления используются спортсменами,

соревновательные дисциплины которых требуют многократного включения скоростно-силовых усилий для преодоления:

- массы собственного тела (бегуны на 800 м, пловцы и др.);
- массы руки или ноги и легкого спортивного снаряда (боксеры и фехтовальщики - для развития стартовой силы в момент выполнения ударов, уколов).

Если особое внимание уделяется базовому потенциалу силы (мышечный поперечник, внутримышечная координация), то выбираются относительно большие сопротивления, а если межмышечной координации, - преодолеваются сопротивления ниже требуемых в соревновательной практике. Однако, не следует забывать, что и в этом случае сопротивление, преодолеваемое на соревновании, должно быть ориентиром для тренировки (см. 2.5.1.).

С точки зрения физиологии сопротивление должно быть таким, чтобы начальная иннервация и последующее ускорение обеспечивались в момент свободного сокращения мышечных волокон (см. также 2.2.2.2.).

Основные компоненты скоростной силы - внутримышечную координацию и скорость сокращения двигательных единиц - можно совершенствовать с помощью статических упражнений с взрывным субмаксимальным или максимальным изометрическим напряжением (90-100). Это малоизвестная, и потому практически не используемая возможность развития скоростной силы, подтверждается, в частности, одинаковым проявлением скоростной силы как при выполнении динамической работы с преодолением средних и высоких нагрузок, так и при выполнении статической работы с максимальным напряжением. Это наглядно подтверждается и одинаковым увеличе-

нием соли (см. рис. 51 о). Эффективность статических упражнений в значительной мере зависит от взрывного характера прилагаемой силы (крутизна и высота сило-временной кривой). Координационный компонент скоростной силы (межмышечную координацию) нельзя улучшить изометрическими напряжениями (см. также 9.2.1.3.).

• **Число повторений.** Это зависит, главным образом, от величины преодолеваемого сопротивления, от тренированности спортсмена, а также от его волевых качеств. Как правило, динамические упражнения с усилием 85% от максимальной силы выполняются 1-3

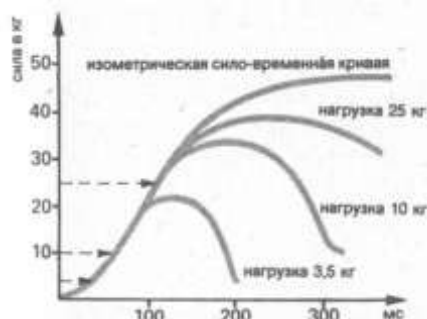


Рис. 51 б Силов-временные кривые одного испытуемого при выполнении динамических упражнений с различной нагрузкой, а также при изометрическом напряжении. Стрелка показывает начало движения (по Бюрле и Шмидтбляйхеру)

раза, с усилием 80-85%
- 3-5 раз, с усилием 70-80% - 5-8 раз и с усилием менее 70%
- 8-15 раз.

При выполнении статических упражнений субмаксимальные и максимальные изометрические сокращения продолжаются 0,3-0,8 с.

Как только снижение скорости будет ощущаться самим спортсменом или фиксироваться приборами, серию следует прекратить.

Начальная иннервация, а вместе с ней и скоростная сила обеспечивается лишь в случае одновременного движения двигательных единиц, количество которых определяется преодолеваемым сопротивлением. Интенсивная работа в течение относительно продолжительного времени, т.е. частые многократные упражнения, истощают мышечные запасы имеющихся энергоносителей (АФТ, креатинфосфат) (см. 2.2.2. и 2.2.3.). Быстро утомляющиеся FT-волокна, особенно FTG-волокна,

практически не активизируются. В работу включается недостаточное количество двигательных единиц. Потенциал силы уменьшается. Начальная иннервация и следующая за ней сигнальная блокировка исчезают. Сопротивление, как и в случае с максимальными нагрузками, непрерывно преодолевается серией импульсов с очень высокой частотой. Движение теряет скоростно-силовой характер.

Постоянно увеличивая число повторений в сериях, можно улучшить сопротивление быстрых волокон; таким образом, целью тренировки становится развитие продолжительности скоростной силы. Для этого следует использовать как педагогические, так и психологические факторы (например, спортсмен должен иметь представление о физиологических процессах, протекающих в его организме). Только таким образом при субъективной усталости возможно сознательно, максимальным напряжением воли сохранить скоростно-силовой характер каждого из многократно повторяемых движений. Многочисленными экспериментами удалось доказать, что

мышца адаптируется к относительно большим и многократным скоростно-силовым нагрузкам, значительно увеличивает поперечник и тем самым максимальную силу. Особенно увеличивается поперечник быстрых FT-волокон, улучшается их снабжение энергетическими фосфатами и частично гликогеном. Результаты, достигаемые такой тренировкой, могут быть приравнены к результатам тренировки мышечного поперечника методом многократных субмаксимальных напряжений; (см. также табл. 10).

• **Скорость выполнения движений.** Если в скоростно-силовой тренировке используются общие тренировочные средства, то начало каждого движения имеет, как правило, взрывной характер, а само упражнение каждый раз выполняется с максимально возможной скоростью. Во время специальной скоростно-силовой тренировки развитие силы осуществляется в соответствии с характером соревновательного движения. В таких видах спорта, как единоборства, часто нужна высокая стартовая скорость, с помощью которой можно лишить соперника возможности выполнить оборонительное действие. Поэтому в данном случае следует тренировать стартовую (или взрывную) силу. В тех видах спорта, где скорость имеет особое значение в заключительной фазе движения (подача в теннисе и волейболе, легкоатлетические метания), взрывное развитие силы не является определяющим фактором достижения оптимального результата. Требуемой скорости в заключительной фазе движения можно достичь и за счет непрерывного увеличения силы.

• **Число серий.** Этот показатель зависит главным образом от сопротивляемости спортсмена к воздействию многократных скоростно-силовых напряжений. Обычно одно упражнение выполняется в 3-7 сериях.

• **Интервалы отдыха.** Перерывы между сериями продолжаются столько, сколько необходимо для восстановления работоспособности. Как правило, это 2-8 мин.

• **Продолжительность восстановительного периода.** Относительно невысокие нагрузки, испытываемые спортсменом во время скоростно-силовых тренировок, позволяют проводить занятия довольно часто. Подготовленные спортсмены в принципе могут ежедневно работать над повышением скоростной силы.

Изложенные методы и принципы тренировки развития максимальной силы показывают, что основные компоненты скоростной силы (мышечный поперечник, сократительная скорость мышц, внутримышечная координация) можно поднять на более высокий уровень при использовании как метода мно

гократных субмаксимальных напряжений, так и метода кратковременных максимальных напряжений. Необходимо лишь, чтобы максимальные и субмаксимальные напряжения проводились во взрывном темпе. Это означает, что спортсмен должен уже в начальной фазе напряжения за минимальное время мобилизовать большую часть своего силового потенциала.

Для преимущественного развития межмышечной координации, имеющей чрезвычайно важное значение для скоростной силы, хорошо зарекомендовали себя следующие методы:

- метод многократных легких и средних напряжений;

- ударный метод;

- метод контраста.

Общеразвивающие упражнения, на базе которых строятся объясняемые ниже методы развития скоростной силы, при проведении специальной тренировки следует заменить специальными упражнениями.

9.2.2.1. Метод многократных легких и средних напряжений

В отличие от метода многократных субмаксимальных напряжений, используемого для развития максимальной силы, серийные нагрузки метода многократных легких и средних напряжений не приводят к временному истощению нервно-мышечной системы. Выполняя серии с максимальной скоростью, спортсмен повторяет движение столько раз, сколько это необходимо для обеспечения начальной иннервации. Интервалы отдыха между сериями выдерживаются до восстановления оптимальной работоспособности. В принципе нужно придерживаться нагрузочных показателей, касающихся развития скоростной силы и изложенных в разделе 9.2.2.

9.2.2.2. Ударный метод (реактивная силовая тренировка)

Представим кенгуру, передвигающегося на всех четырех конечностях с постоянно увеличивающейся скоростью (от 0 до 6 км/час). С увеличением темпа растет и расход энергии. Но вот животное превысило скорость 6 км/час. В этом случае оно обычно встает на задние конечности и начинает передвигаться прыжками. Скорость постоянно возрастает, но расход энергии практически не увеличивается. Лишь когда скорость превысит 25 км/час, расход энергии начнет повышаться в соответствии с проделанной работой. Как объяснить это удивительное явление?

Состав занимающихся:	лица, имеющие первоначальную подготовку, подготовленные спортсмены			
Тренировочные средства:	упражнения с отягощениями тренировка по комплексам			
Организационная форма:	метод многократных легких и средних напряжений			
Метод тренировки:				
Комплекс	Сопротивление	Упражнение		
		Жим лежа (упр. 26)	Жим ногами (упр. 94)	Подтягивание отягощения вверх (упр. 50 d)
1- й комплекс	60%	8 х	8 х	8 х
2- й комплекс	70%	6 х	6 х	6 х
3- й комплекс	80%	5 х	5 х	5 х
4- й комплекс	70%	5 х	5 х	5 х
5- й комплекс	70%	5 х	5 х	5 х
6- й комплекс	70%	5 х	5 х	5 х
		Интервал отдыха между сериями 2-3 мин	Интервал отдыха между сериями 2-3 мин	Интервал отдыха между комплексами 3-4 мин

Предварительно растянутая мышца может, по сравнению с расслабленной и даже укороченной, развить гораздо большую силу (см. 2.2.1.2. и 2.7.). Причин тому несколько. - Если мышцу растягивают при помощи внешнего воздействия или силой ее антагонистов (замах), то эластичные элементы натягивают ее как пружину (см. также рис. 3). Таким образом, мышца накапливает потенциальную энергию, которая во время фазы активного укорачивания превращается в дополнительную кинетическую энергию при условии, что активная фаза укорачивания (ускорительный толчок) приходится непосредственно на фазу предварительного растягивания (тормозной толчок; биомеханический принцип начальной силы). Благодаря этому мышца может развить большую силу, не увеличивая при этом расхода химической энергии (рис. 52). Поэтому эластичный компонент (см. рис. 3) имеет важное значение для выполнения внешней работы. Чем лучше подготовлена структура соединительной ткани мышцы, тем лучше ее растяжимость, т.е. энергия предварительного растягивания, и тем больше ее доля в общем натяжении мышцы, а в конечном итоге - в показателях скоростной силы (см. 2.2.1. и 2.7.). Кенгуру, мускулатура ног которого от природы обеспечена сильной и эластичной соединительной тканью и, сверх того, обладает отличным соотношением рычагов для выполнения прыжковых движений, с большим успехом использует биомеханический принцип начальной силы. Во время пружинящего эксцентрического тормозного толчка кенгуру накапливает оптимальное количество энергии, которое он может либо сберечь при концентрическом ускорительном толчке, происходящем сразу же после тормозного толчка, либо использовать для более высоких и дальних прыжков, т.е. для развития большего ускорения и скорости движения. „Прыжковая пружина" задних ног кенгуру позволяет животному производить около 40% двигательной энергии без использования химической энергии.



Рис. 52

- За счет растягивания мышц, в основном при замахе, удлиняется путь ускорения, что благоприятствует развитию конечной скорости и внешней работе. Само собой разумеется, эффективный замах, например, у лучших копьеметателей, в значительной мере зависит от растяжимости задействованных мышц (см. 2.7.).
- От раздражения, возникающего при растягивании мышц, независимо от воли (рефлекторно), подключаются дополнительные двигательные единицы. Эффективность этого рефлекса проявляется в увеличении силы сократительного компонента и, следовательно, в большем объеме внешней работы (см. также 2.2.2., 2.3. и 2.7.).

В тренировке ударным методом (которую также называют реактивно-баллистической) эти свойства мышц используются для непосредственного развития скоростной силы. Ударный метод заключается в предварительном растягивании мышц за счет обратного движения, предшествующего основному. Эффективность обратных движений, выполняемых чаще всего в виде имитаций соревновательных движений (например, старт, замах - специальные упражнения), достигается, как правило, следующими способами.

- Силой антагонистов мышц, совершающие основное движение (агонисты), приводятся в растянутое положение. Часть энергии, которую антагонистам пришлось израсходовать на растягивание, сберегается в эластичных элементах агонистов (Пос, рис. 3). Эта энергия соединяется затем (особенно, в начале ускорительного толчка) с энергией мышечного сокращения и содействует, таким образом, взрывному протеканию движения. Однако, это возможно лишь в случае, когда переход от обратного движения (замах) к основному будет без заметного замедления, не говоря уже об остановке! При отсутствии пружинистого притормаживания при совершении обратного движения и плавного перехода к основному, энергия предварительного растягивания пропадает. Для наглядности этот способ можно проиллюстрировать несколькими упражнениями.

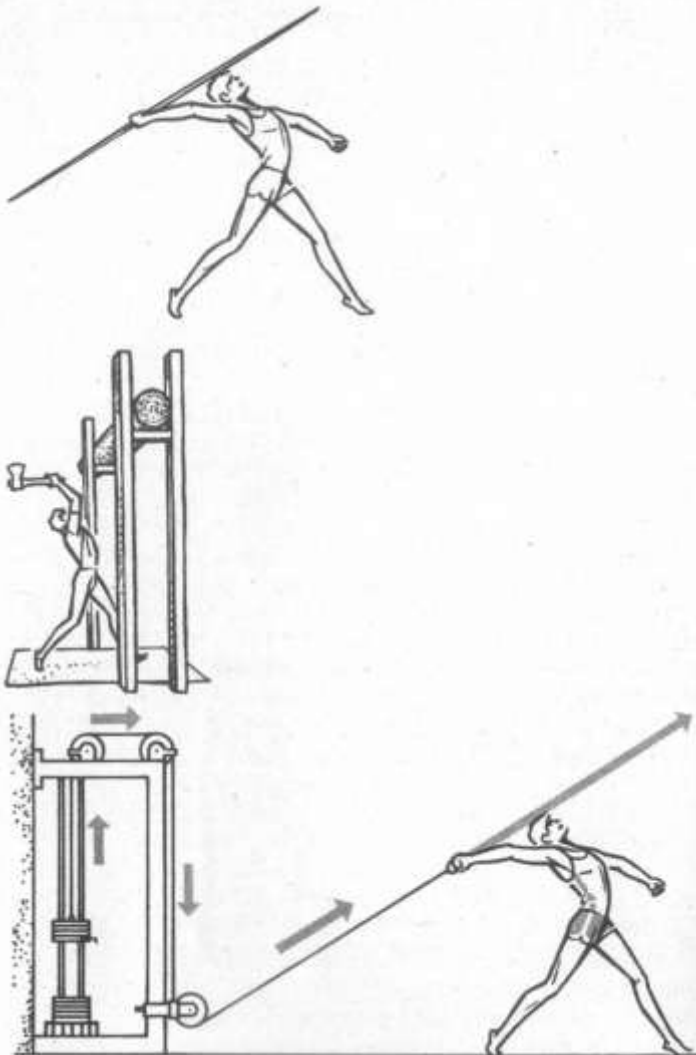


Рис. 53 а-с „Натяжение лука” копьеметателем при выполнении соревновательного движения и специальных упражнений

Типичным примером может послужить соревновательное движение копьеметателя. Антагонисты отводят туловище спортсмена в положение „натянутого лука”: все мышцы передней стороны туловища непосредственно перед броском растянуты и напряжены. Нога и бросковая рука являются частями „лука”. Из этого положения „метательные” мышцы сокращаются во взрывном темпе. Копье сходит с руки как с натянутой тетивы (рис. 53 а). Навыки энергичного метания копья тренируются многочисленными и зачастую несложными специальными упражнениями (рис. 53 б, с). Вбрасывание мяча из-за боковой линии в футболе, атакующий удар в волейболе, подача в теннисе - другие при

меры практического применения „натянутого лука” (фронтально), при помощи которого достигается ускорительный толчок взрывного характера. Толкание ядра - боковой вариант этого положения. Отклоняясь в сторону, толкатель растягивает мышцы одной боковой стороны туловища, создавая благоприятные предпосылки для выполнения ускорительного толчка.

- Масса собственного тела и (или) отягощение сначала поднимаются, затем опускаются, а в конце активной фазы уступающей работы сильно притормаживаются. За счет этого задействованная мускулатура растягивается и сберегает энергию подобно натянутой пружине. Энергия, сохраненная таким образом, при последующем (почти без перехода) подъеме веса (преодолевающая работа) представляет собой дополнительный потенциал силы. Этот способ также может быть подкреплен несколькими примерами. Во многих видах спорта спортсмен может достичь высоких результатов только, в том случае, если обладает способностью очень быстро (с помощью скоростной силы) выпрямлять ноги (в прыжковых и спринтерских видах легкой атлетики, в прыжках с трамплина на лыжах, в волейболе, баскетболе, фигурном катании на коньках, спортивной гимнастике, а также при проведении бросков в различных видах борьбы). Особенно же важно это в видах спорта, где движения динамико-уступающего и динамико-преодолевающего характера выполняются почти в непрерывной последовательности. Например, прыгун в длину тормозит горизонтальную скорость

разбега толковой ногой (тормозной толчок), мышцы, участвующие в прыжке, выполняют работу динамико-уступающего характера, вследствие чего, растягиваются и предварительно напрягаются. Таким образом, они сберегают энергию, которая вместе с энергией мышечного сокращения преобразуется затем в высокую вертикальную скорость отталкивания от бруса (ускорительный толчок). Если тормозной и ускорительный толчки будут оптимально скоординированы, эта фаза прыжка продлится не дольше **0,1-0,12** с. Специально для улучшения координации движений, а также для развития силы ног и особенно внутримышечной координации, наряду с другими упражнениями, применяется „прыжок в глубину” („соскок с высоты”). Спортсмен поднимается на возвышение (стул, стол, плинт и т.д.) и оттуда спрыгивает. Во время приземления толчок о землю смягчается (амортизируется) сгибанием ног, приземление производится на носки. Уже во время соскока мышцы, задействованные в движении, приводятся в состояние наивысшей рабочей готовности нервными раздражителями, повышающими, в частности, напряжение, а также эластичность мышечных групп.

ванные в движении, приводятся в состоянии наивысшей рабочей готовности нервными раздражителями, повышающими, в частности, напряжение, а также эластичность мышечных групп.

Торможение движения мышцами ног способствует, с одной стороны, накоплению энергии в эластичных элементах мышц. Позднее эта энергия может быть использована как дополнительная при отталкивании. С другой стороны, торможение вызывает рефлекс, благодаря которому в активное движение включаются дополнительные двигательные единицы.

Эти факторы позволяют спортсмену сразу же после приземления совершить взрывной прыжок вверх с прямыми ногами.

Для правильной организации тренировки с использованием прыжков в глубину следует придерживаться указанных рекомендаций (см. рис. 54):

- **Глубина прыжка.** Самая благоприятная глубина прыжка - та, при которой после торможения можно совершить максимально высокий прыжок вверх с прямыми ногами. Это при-

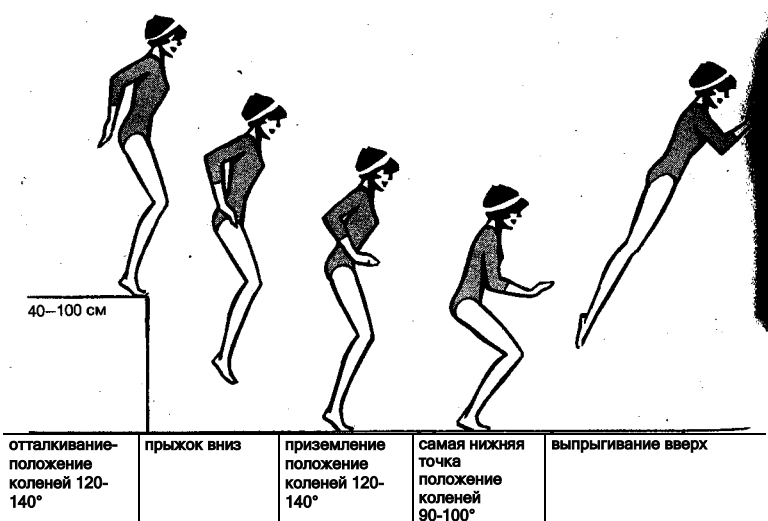
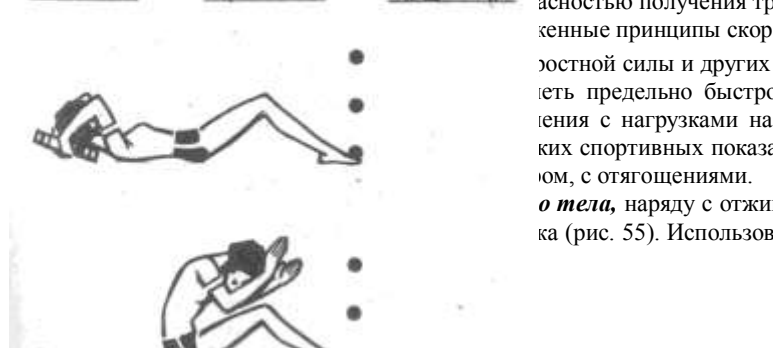
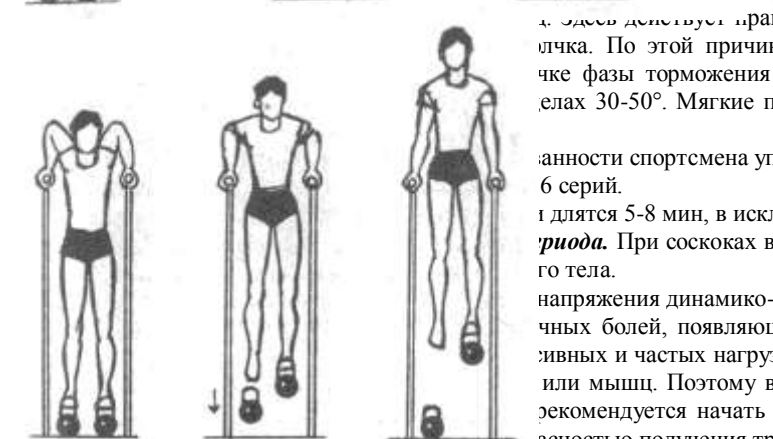


Рис. 54. Прыжок в глубину, имеющие первоначальную подготовку и подготовленные спортсмены

Рис. 55 Падение в упор



готовленности спортсмена и от массы тела. Опыт показал, что правдывает, так как увеличивается опасность получения травмы. Если попытка увеличить ударную нагрузку лучше увеличить глубину прыжка не удастся, глубину прыжка следует уменьшить.

Важным, но недостаточным для пружинистого торможения падающей массы является правило: чем больше сила в конце тормозного толчка, тем она эффективнее. По этой причине отталкивание и приземление оптимальны под углом в конце фазы торможения угол в коленном суставе 90-100°. Таким образом, самый эффективный угол 30-50°. Мягкие покрытия (глубокий песок, поролоновые маты) значительно

повышают эффективность упражнения в серии повторяется 6-10 раз.

Время отдыха длятся 5-8 мин, в исключительных случаях 10-12 мин.

Тренировка. При соскоках вниз с высоты 80-100 см нагрузка на каждый голеностопный сустав тела.

напряжения динамико-уступающего характера, прыжки в глубину могут оказаться причиной возникновения болей, появляющихся, чаще всего, в местах соединений связки и брюшка сухожилий и частых нагрузках мышечные боли при неблагоприятных обстоятельствах или мышц. Поэтому в случае появления болей нагрузки следует приостановить. Рекомендуется начать лишь после того, как боли полностью пройдут. В связи с опасностью получения травм, новичкам выполнение подобных упражнений без соответствующих принципов скоростно-силового развития мышц

необходима. Например, толкатели ядра, бобслеисты (вместо предельно быстро разгибать руки). Тренировка с использованием ударного метода с нагрузками на мышцы-разгибатели рук, позволяют спортсменам создавать высокие спортивные показатели. В качестве специальных упражнений рекомендуются упражнения с отягощениями.

Отжимания от тела, наряду с отжиманиями в упоре лежа и в упоре на руках (см. рис. 85 и 94), являются эффективным средством для развития мышц-разгибателей рук эффективно в

той же степени, что и прыжки в глубину для мышц-разгибателей ног. Рекомендации, данные для прыжков в глубину пригодны и в этом случае. Следует подчеркнуть, что для предупреждения травм перед выполнением прыжков в глубину и падений в упор лежа необходимо проводить тщательную разминку, а вместо использования отягощений лучше увеличить высоту прыжка.

Ударный метод предусматривает и использование упражнений с *партнером*, способствующих развитию взрывной силы при разгибании рук. К ним относятся: жим партнера из положения лежа на спине (см. рис. 90), обоюдное сгибание и разгибание рук (см. рис. 91). Однако, в упражнениях с массой собственного тела или с партнером регулирование нагрузок не точно,

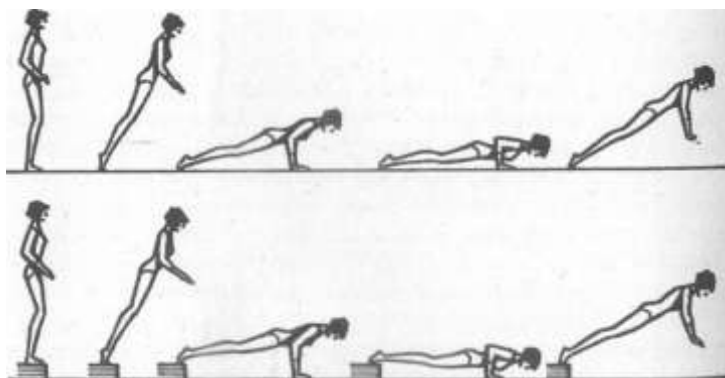


Рис. 55 Падение в упор лежа, одно из упражнений ударного метода силовой тренировки

Состав занимающихся:		новички, лица, имеющие первоначальную подготовку			
Тренировочные средства:		упражнения с партнером тренировка по комплексам			
Организационная форма:		ударный метод			
Метод тренировки:					
Комплекс	Упражнение	Удерживание ног на весу после толчка их партнером (упр. 60)		Сгибание и разгибание ног, опуская и поднимая партнера (упр. 88)	
	Жим партнера (упр. 23)				
1- й комплекс	4X 60 с расслабление мышц, затем	6 х	60 с расслабление мышц,	6 х	После завершения
2- й комплекс	6 х . серию выполняет партнер и снова 60	9 х	затем серию выполняет	9 х	комплекса 3-4 мин пе-
3- й комплекс	5 х с на расслабление	8 х	партнер и снова 60 сек на	8 х	рерыв
4- й комплекс	5 х	7 х	расслабление	7 х	
5- й комплекс	4 х	6 х		6 х	

Примечание:

Физическое состояние спортсмена таково, что он может выполнить упр. 23 примерно 12 раз, а упр. 60 и 88 приблизительно 20 раз. Это означает, что он затрачивает 70-80% от своей максимальной силы.

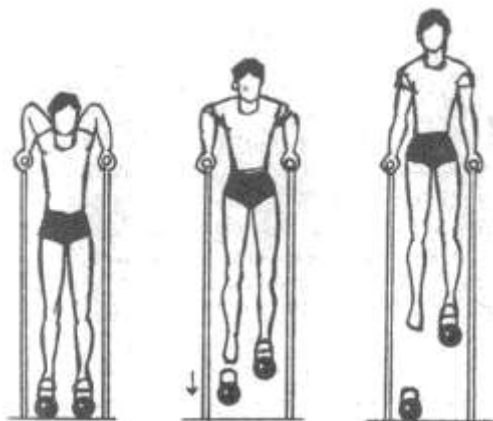
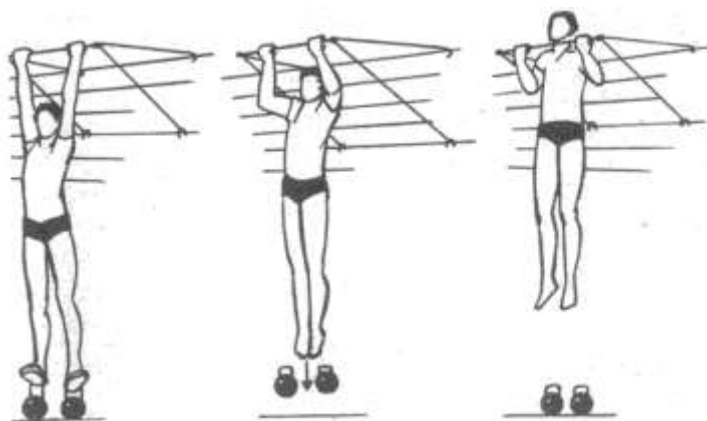
В исходном положении упр. 88 партнер ложится на ступни вытянутых ног выполняющего упражнение. Из этого положения выполняющий сгибает и разгибает ноги.

поэтому следует предпочесть отдавать все-таки упражнениям с **отягощениями**, например, - жиму лежа. При выполнении жима лежа (см. рис. 93 и 106) спортсмен снимает штангу со специальных держателей, стоящих за его головой, так, чтобы штанга ложилась на вытянутые вверх руки. Из этого положения спортсмен сгибает руки и, не давая штанге коснуться груди, взрывным движением притормаживает опускание тяжести и тут же выжимает ее в исходное положение.

9.2.2.3. Метод контраста

Еще одним эффективным методом тренировки, предназначенным для прямого преобразования максимальной силы в скоростную, является метод контраста. При выполнении упражнения сопротивление является как бы временным барьером (фаза субмаксимальных и максимальных статических или квазистатических напряжений), внезапно снижающимся в момент достижения запланированного усилия. Благодаря этому последующее движение, в ходе которого преодолевается незначительное сопротивление, может быть уже продолжено во взрывном темпе (фаза взрывной преодолевающей работы). Статическая, а также квазистатическая фаза, во время которой мобилизуются субмаксимальные и максимальные силы, обуславливает предварительное напряжение мышечных единиц. После внезапного уменьшения сопротивления происходит как бы двигательный взрыв, и последующая динамическая фаза может быть выполнена с чрезвычайно высокой скоростью.

Для тренировки по методу контраста типична работа на специальных снарядах, оснащенных механическим, электромагнитным или электрогидравлическим приводом. Они и позволяют осуществлять этот контраст. Поскольку такие снаряды имеются далеко не везде, упражнения по методу контраста можно выполнять и другим способом. Первая часть упражнения выполняется с использованием отягощений максимального (субмаксимального) веса (фаза преодолевающей работы). При достижении соответствующего угла в суставах, например, подтягиваясь на перекладине до половины (фаза квазистатической работы), спортсмен полностью или частично освобождается от отягощения и заканчивает упражнение, преодолевая массу собственного тела или массу



собственного тела с оставшимся отягощением (рис. 56 а, б). В тех упражнениях, где максимальный крутящийся момент,

т.е. максимальное условие приходится на начало амплитуды движения, начальная фаза преодолевающей работы не выполняется, а работа взрывно-преодолевающего характера осуществляется непосредственно из фазы максимального статического напряжения. Возьмем к примеру упражнение поднимание туловища из горизонтального положения. Диск штанги, находящийся за головой спортсмена, настолько тяжел, что подняться вместе с ним нельзя, а можно совершить лишь максимальное статическое усилие. Через 1-2 с статического напряжения спортсмен отпускает диск и взрывным движением поднимает туловище (рис. 56 с). Конечно, не все упражнения можно выполнять таким способом, поэтому были испробованы и другие возможности, позволяющие применить метод контраста.

- **Контраст создает партнер.** Выполняющий упражнение поднимает вес, соответствующий 30-50% его максимальной силы (фаза преодолевающей работы). На заранее определенном отрезке движения партнер начинает давить на поднимаемый вес или тянуть его, постепенно увеличивая усилие, пока, наконец, (при определенном угле) усилие для выполняющего не станет непреодолимым барьером (фаза субмаксимальной и максимальной статической работы). Через 1-2 с партнер внезапно перестает оказывать сопротивление, а выполняющий упражнение за счет значительного сокращения нагрузки получает возможность закончить его во взрывном темпе (фаза взрывной преодолевающей работы). Однако, продолжительность временного барьера должна гарантировать выполнение после статической работы взрывного силового толчка (рис. 57 а-57d).
- **Контраст создается не во время выполнения движения, а в процессе выполнения серии.** После 3-4 повторений движения с преодолением относительно большого сопротивления выполняются 2-3 раза движения с преодолением относительно малых сопротивлений. В качестве примера можно привести упражнение подрыв отягощения. Спортсмен ложится на установленную в горизонтальном положении доску (скамью), под которой находятся две штанги, одна тяжелая (80% от максимальной силы спортсмена), а другая - относительно легкая (50% от его максимальной силы). Сначала спортсмен 3-4 раза поднимает до касания доски тяжелую штангу, затем поворачивается, берет легкую и взрывным рывковым движением поднимает ее 2-3 раза до упора (рис. 58). Для регулирования нагрузки можно воспользоваться цифрами, приведенными выше, а также рекомендациями,

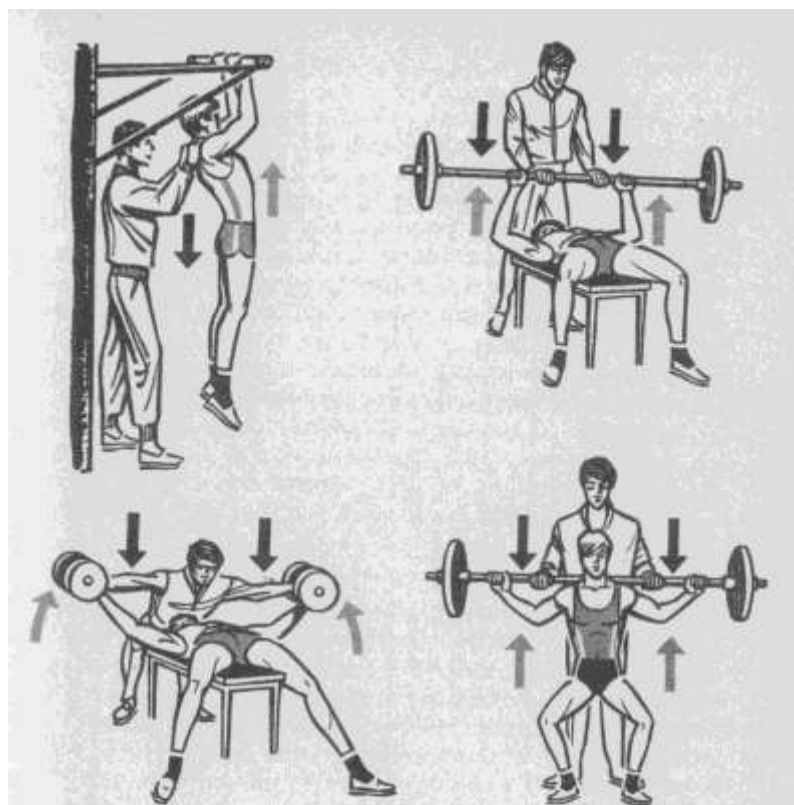


Рис. 57 а-д

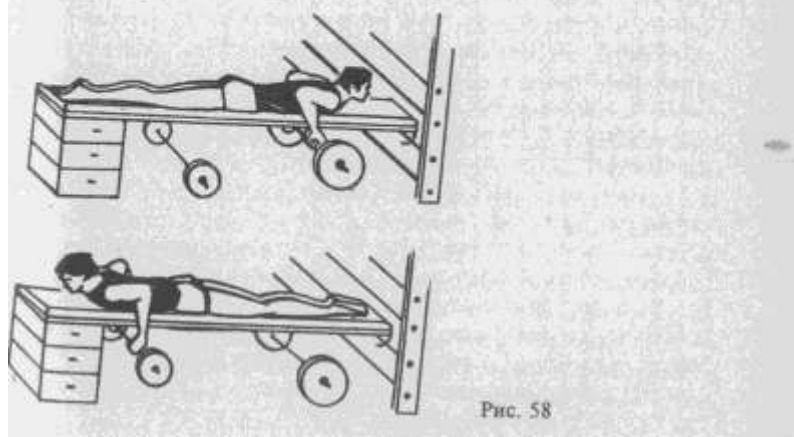


Рис. 58

изложенными в разделе 9.2.2.

Рис. 54. Прыжок в глубину
Рис. 55. Падение в упор

Программа: упражнения
- подтягивание отягощения кверху (упр. 50 d)
- приседания (упр. 95)
Выполняются последовательно по сериям и со следующим количеством повторений



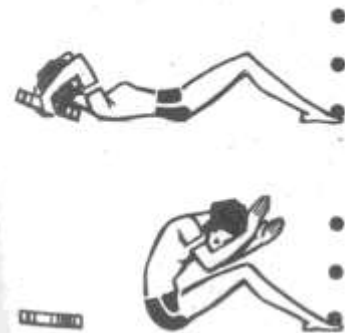
Примечания:

В каждой серии упражнения выполняются 3-4 раза с высокой нагрузкой и 2-3 раза с низкой нагрузкой. Упражнения следует выполнять непосредственно друг за другом. После завершения всех серий одного упражнения по выше указанной форме приступают к серийному выполнению следующего упражнения. Программу можно расширить до 3 упражнений.



что она тесно связана с развитием как максимальной силы, так и выносливости

выносливости в первую очередь является **интервальный метод**. Он характеризуется. Периоды отдыха должны быть очень незначительными, чтобы за отведенное время была достигнута максимальная выносливость. Это значит, что одна нагрузка должна следовать за другой, в результате чего накапливается утомление. Утомление мышц, достигнутое с помощью интервальных методов, сильнее и полнее, чем при однократной продолжительной интенсивной тренировке.



относительно длительными нагрузками незначительной и средней силой организм утомляется, а также улучшить его восстановительные способности. Интервальный метод характеризуется тем, что при выполнении упражнений кровеносные сосуды перекрываются не полностью, в результате чего в мышцах накапливается кислород и питательными веществами. Этот метод необходимо принимать во внимание следующие рекомендации: нагрузка должна составлять 30-40% от максимальной силы.

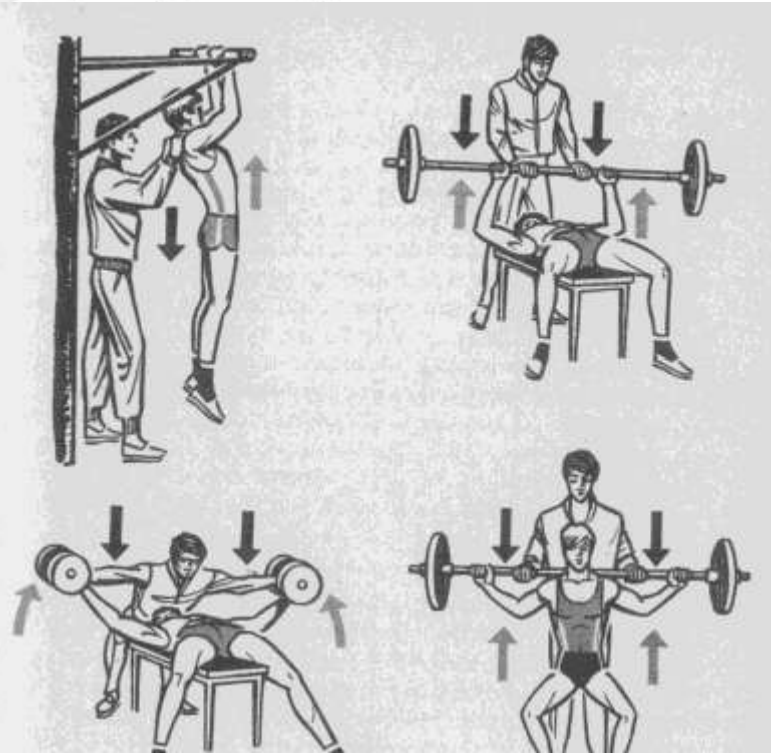
нагрузки в серии. Критерием нагрузки может служить число повторений в серии продолжительностью около 60 с.

выполняются в умеренном темпе, плавно, с непрерывными усилиями.

зависит от тренированности занимающихся, от веса отягощения. Если выбирается тренировка по станциям, требуются более эффективные организационные формы - комплексы или круги.

Такие комплексы или круги могут продолжаться до 5 минут.

нагрузки можно регулировать, контролируя частоту сердечных сокращений. Например, у 20-летнего человека частота сердечных сокращений составляет 100-130 ударов в минуту, а у 50-летнего - 100-130 ударов. Понятно, что таких нагрузок больше мышечные группы (подтягивание на



лежа (упр. 26), сгибание ног в коленях (упр. 107), подтягивание отягощения кверху (упр.

50), а также поднятие и опускание туловища из положения лежа на спине (упр. 65) выполняются в последовательности, изображенной на рис. 59

Примечания:

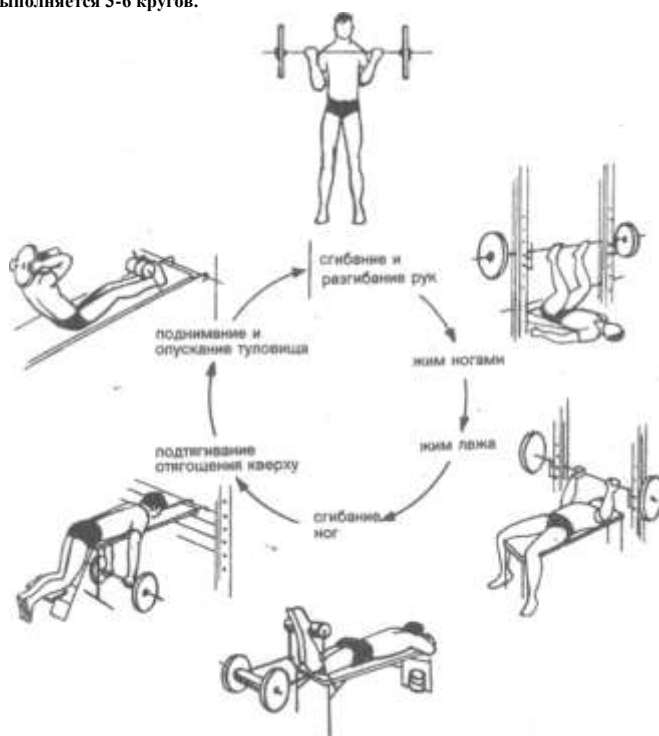
Преодолеваемое сопротивление - 30-40% от максимальной силы. В серии упражнение выполняется в умеренном темпе в течение 30-45 с. Интервал отдыха между сериями упражнений 60-90 с.

Интервал отдыха после завершения круга - до 3 мин. Во время тренировки выполняется 3-6 кругов.

в упоре на руках, приседания и т.д.). Сгибанием кистей (упр. 7) или вставанием на носки (упр. 109) этих нагрузок достичь невозможно.

Типичным показателем адаптации мышцы к нагрузкам, направленным на развитие силовой выносливости, является заметное увеличение плотности капилляров, а также количества и размера митохондрий. Более плотная капилляризация способствует лучшему снабжению мышцы энергетическими субстанциями и кислородом, а также ускоряет выведение обменных продуктов. Увеличение митохондрий позволяет более эффективно использовать дополнительно получаемый кислород. Энергетическим источником для продолжительных нагрузок с небольшой и средней силой раздражения служит, в частности, и глюкоза, доставляемая к мышце по кровеносным сосудам из печени (см. 2.2.3.). Многократная тренировка с использованием экстенсивного интервального метода заметно повышает запасы гликогена в мышце и печени, адаптационные процессы помогают поднять на более высокий уровень не только регуляцию сердечно-сосудистой системы, но и аэробный обмен веществ.

Кроме того, экстенсивная силовая тренировка в несколько модифицированном виде позволяет сделать мышцы более упругими без сколько-нибудь заметного увеличения их поперечника. Поэтому метод экстенсивной интервальной тренировки пользуется особой популярностью у женщин во время силовых тренировок (см. 9.2.1.2.).



9.2.3.2. Интенсивный интервальный метод

Интенсивный интервальный метод повышает сопротивляемость организма спортсмена к утомляемости при относительно непродолжительных нагрузках со средней и большой силой раздражения, улучшается также способность организма к восстановлению. Это означает, что спортсмен должен иметь максимальные показатели силовой выносливости, достигаемые за определенную единицу времени посредством аэробных и анаэробных обменных процессов (см. 2.2.3.). Преимущественно анаэробное получение энергии для этих силовых нагрузок обуславливается блокировкой артериальных кровеносных сосудов в момент напряжения, а также высоким темпом выполнения движений и короткими интервалами отдыха. Лишь во время расслабления и в коротких перерывах для отдыха мышца обеспечивается кислородом и питательными веществами, благодаря чему может работать в аэробном режиме. По сравнению с экстенсивным интервальным методом, интенсивная интервальная тренировка отличается небольшим объемом, но высокой плотностью нагрузки. При этом методе необходимо принимать во внимание следующие рекомендации:

- **Преодолеваемое сопротивление.** Оптимальными считаются сопротивления, составляющие 50-65% от максимальной силы.
- **Продолжительность нагрузки в сериях.** Критерием нагрузки считается не число повторений, а продолжительность серии, при выполнении которой спортсмен пытается сделать максимально возможное число повторений. Серия продолжается 20-45 с. Оптимальное время для серии - 30 с.
- **Скорость выполнения упражнений.** Каждое упражнение следует выполнять с максимальной скоростью во взрывном режиме работы.
- **Число серий.** Каждое упражнение выполняется в 3-6 сериях.
- **Интервалы отдыха между сериями.** Продолжительность отдыха между сериями зависит от тренированности занимающихся, от веса отягощения, продолжительности нагрузок и, прежде всего, от формы организации тренировки. При выборе тренировки по станциям требуются относительно длительные перерывы (60-90 с); если предпочтение отдается более эффек-

Состав занимающихся: подготовленные спортсмены
Тренировочные средства: упражнения с отягощениями (движения с проводкой)
Организационная форма: круговая тренировка
Метод тренировки: интенсивный интервальный метод
Программа: Упражнения, приведенные в примерной программе XXII, выполняются в последовательности, изображенной на рис. 59

Примечание:

Преодолеваемое сопротивление - 50-60% от максимальной силы. В серии упражнение выполняется с максимальной скоростью в течение 30-45 с. Интервал отдыха между сериями упражнений около 15 с (смена снаряда). Интервал отдыха после завершения круга - до 60-90 с. Во время тренировки выполняется 3 круга.

тивными организационным формам - тренировке по комплексам или круговой тренировке, - для отдыха достаточно 10-30 с.

• **Интервалы отдыха между комплексами и кругами.** Перерывы между комплексами или кругами могут длиться 1-3 мин.

• **Выбор упражнений.** Упражнения с отягощениями, направленные на развитие силовой выносливости и выполняемые по интенсивному интервальному методу, приводят к сильному утомлению; поэтому для предотвращения травм они выполняются с проводкой на специальных тренажерах (см. 2.8.) или же отбираются такие упражнения, где вес не нужно поднимать над телом.

Если тренировка организована с предельной плотностью, например, в соответствии с примерной программой ХХІІІ, то даже у квалифицированных атлетов, хорошо подготовленных в отношении силовой выносливости, частота сердечных сокращений достигает 200 уд./мин, а концентрация лактата в крови составляет 15-20 ммол/л. Эти цифры показывают, какой высокой нагрузке подвергаются сердечно-сосудистая и обменная системы в результате применения интенсивного интервального метода.

Энергетическим источником для интенсивной работы является, в первую очередь, мышечный и печеночный гликоген (анаэробная лактацидная выработка энергии, см. 2.2.3.). Быстрое расщепление, приводящее к нехватке гликогена в работающих мышцах, стимулирует сверхвосстановление гликогена в период отдыха, в результате чего его уровень становится выше исходного (суперкомпенсация). Таким образом, при планомерных и продолжительных тренировках по интенсивному интервальному методу содержание гликогена в печени и особенно в мышцах значительно увеличивается, (см. 2.2.3.).

10. **Общеразвивающая и специальная силовая тренировка**

Занимающиеся физической культурой и спортом на досуге улучшают силовой тренировкой общее физическое состояние, здоровье и фигуру. Представители большого спорта имеют другую цель. Силовой тренировкой они хотят улучшить свои результаты, т.е. быстрее бегать, плавать или гребти, их задача - выше прыгать, дальше толкать или метать, сильнее бороться, более динамично выполнять гимнастические упражнения. Тренировка, развивающая только базовый силовой потенциал, но не способствующая улучшению спортивных результатов, представляет для них мало интереса. Поэтому различают общеразвивающую и специальную силовую тренировку. **Общеразвивающая силовая тренировка.** Общеразвивающие тренировочные упражнения направлены на развитие разнообразных силовых способностей, всесторонне повышают уровень спортивной формы и создают предпосылки для развития специальной силы. Достижение высокой физической работоспособности, а также создание прочного фундамента для развития специальной силы возможно, когда:

- на высокий уровень будет поднят силовой потенциал основных мышц и мышечных групп;
- сила отдельных мышц и мышечных групп будет развита пропорционально;
- развитие силовой выносливости, максимальной и скоростной силы мышц и мышечных групп будет находиться в гармоничном соотношении;
- а также когда силовая тренировка будет способствовать совершенствованию и таких физических качеств, как выносливость, гибкость, координированность.

Если любители спорта будут соблюдать эти основные требования при планировании и организации силовой тренировки, то своей основной цели - „быть в хорошей спортивной **форме** с более красивыми формами тела" - они добьются. **Специальная силовая тренировка.** Для спортсменов, специализирующихся в каком-либо виде спорта, высокий базовый потенциал силы является необходимым условием, но ни в коем случае не гарантией достижения высоких спортивных результатов. Даже емкая и интенсивная силовая тренировка не

окажет положительного влияния на развитие специальных качеств, если в ней не отражены специфические особенности соответствующей спортивной дисциплины. Приведем пример. Бегун на длинные дистанции продолжительное время тренирует силу с использованием субмаксимальных и максимальных нагрузок и соответственно небольшим количеством повторений каждого выполняемого упражнения. Естественно, что его силовые возможности повышаются. Энергетическое обеспечение его мышечной деятельности также перестраивается на максимальные силовые нагрузки. Однако, процессы энергетического обеспечения, восстановления и адаптации, присущие спортивной работе с использованием максимальной силы, принципиально отличаются от процессов, присущих спортивной работе бегуна на длинные дистанции (см. 2.2.3. и 2.6.). Они способствуют увеличению максимальной силы, но одновременно снижают показатели выносливости. Таким образом, занятия, направленные на усиленное развитие максимальной силы, будут содействовать не улучшению, а торможению спортивных результатов бегуна. Поэтому в специальной силовой подготовке бегуна на длинные дистанции должны быть предусмотрены мышечные напряжения, лишь незначительно превосходящие усилия, развиваемые бегуном на соревнованиях, однако, продолжительные и способные вызвать утомление. Лишь при этом могут возникнуть раздражители, продолжительно влияющие на развитие силы и выносливости, а, следовательно, и на рост спортивных результатов. Нервно-мышечная система, как показано в приведенном примере, является способной к обучению и адаптации. Но научиться она может лишь тому, чему ее обучают. Успешно изменить свое состояние в нужном направлении сможет лишь благодаря специальным тренировочным нагрузкам, используя типичный для данного вида спорта „учебный материал", способствующий улучшению результатов. Если не будут созданы раздражители, соответствующие характеру того или иного вида спорта, или эти раздражители не будут действовать в условиях, близких данной спортивной дисциплине, то результат „учебного процесса" не будет соответствовать замыслам специальной силовой подготовки.

Базовый потенциал силы, конечно, увеличится, но спортивные результаты вряд ли вырастут, а если и вырастут, то очень незначительно. В таких случаях иногда ошибочно говорят о „проблемах преобразования", не осознавая того, что попытка Улучшить спортивный результат может быть удачной лишь тогда, когда тренировочные упражнения максимально соответствуют соревновательным.

Тренировочные нагрузки всегда оказывают прямое воздействие на вызываемые ими адаптационные проявления. Положительный результат можно получить лишь в том случае, когда раздражители, вызванные тренировочными нагрузками, в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к определенной спортивной дисциплине. К специальной силовой тренировке предъявляются следующие требования:

- в первую очередь следует нагружать и развивать мышечные группы и их антагонисты, непосредственно участвующие в спортивной работе;

- необходимо принимать во внимание соревновательное движение в пространстве (подбирать такие специальные упражнения, которые по структуре полностью или частично, совпадают с движениями, типичными для данной спортивной дисциплины, см. также 2.2.2.);
- нужно учитывать усилия, затрачиваемые на преодоление сопротивлений в том или ином виде спорта (пловцы и бегуны на средние дистанции преодолевают небольшие и средние сопротивления, а борцы, тяжелоатлеты и толкатели ядра - средние и максимальные, см. также 3.1.3.1.);
- скоростно-силовая характеристика тренировочного упражнения должна совпадать с характеристикой соревновательного движения (например, взрывная стартовая скорость движений у борцов, высокая скорость в конце движений у толкателей ядра, метателей диска и копья);
- режим работы нервно-мышечной системы, характерный для соревновательного движения, должен поддерживаться и при выполнении специальных упражнений (например, велосипедистам следует выполнять специальные упражнения, главным образом в преодолевающем режиме, прыгуны в высоту, в длину и тройным используют комбинированные упражнения - в преодолевающем и уступающем режимах, специалисты скоростного спуска и стрелки включают в тренировку упражнения в статическом режиме работы, а тяжелоатлеты и борцы - в преодолевающем, уступающем и статическом, см. 2.3. и 9.2.2.2.);
- длительность действия раздражителей, т.е. компонент выносливости должен соответствовать соревновательным условиям (спортсмены, представляющие виды спорта „на выносливость“, выполняют в течение относительно продолжительного времени упражнения с преодолением небольших и легких сопротивлений, а спортсмены - представители видов спорта, где преимущественно требуется максимальная или скоростная сила, выполняют упражнения в те

чение относительно короткого времени, но с затратой средних и максимальных усилий);

- необходимо учитывать состояние организма, при котором в условиях соревнований выполняются специальные движения (тяжелоатлеты, прыгуны в высоту и длину, метатели диска и копья на соревнованиях выполняют действия, требующие затрат максимальной и скоростной силы, когда их организм находится в отдохнувшем состоянии, в то время, как футболисты, гандболисты, волейболисты, а также борцы и боксеры часто вынуждены выполнять эти действия в состоянии крайнего утомления);
- необходимо также учитывать психическое состояние спортсменов, связанное с переносимыми нагрузками.

Однако, учитывая все требования, не следует все же делать вывод, что каждое тренировочное упражнение должно в обязательном порядке полностью соответствовать соревновательному упражнению. Такие упражнения, как жим лежа (упр. 26), приседания (упр. 95), вставание на носки (упр. 115), выполняемые толкателем ядра с использованием штанги и содержащие лишь отдельные элементы структуры соревновательного движения, можно, без всякого сомнения, включать в специальную силовую подготовку. Лишь в совокупности отдельные раздражители, создаваемые в процессе тренировки в соответствии с требованиями спортивной дисциплины и в типичных для данного вида спорта условиях, могут привести к желаемым изменениям в нервно-мышечной системе и к повышению спортивных результатов. Показанные взаимосвязи, между целенаправленной внешней нагрузкой от упражнений, соответствующих структуре вида спорта, и вызванными ею адаптационными явлениями, позволяют сделать вывод, что для развития специальной силы нужно подбирать или разрабатывать типичные тренировочные средства и методы. Поэтому немотивированный перенос специальных средств и методов силовой тренировки с одного вида спорта на другой не будет способствовать росту спортивных результатов. В многолетнем учебно-тренировочном процессе при помощи общефизической силовой тренировки сначала создается прочный фундамент для последующего форсированного развития специальной силы (см. 6.2.).

Доля общефизических упражнений в силовой тренировке снижается по мере роста квалификации спортсмена. Однако, происходит это не уменьшением времени, предназначенного для общефизической подготовки, а увеличением времени, отводимого на специальную силовую тренировку. В рамках периодизации тренировочного процесса закрепление

уровня общефизической подготовки проводится преимущественно в подготовительном периоде. В соревновательном периоде и, главным образом, в момент непосредственной подготовки к соревнованиям на передний план все больше выходит специальная силовая тренировка. Однако, полный отказ от занятий по общефизической подготовке, в частности, от общего развития максимальной силы, является элементарной ошибкой прежде всего в тех видах спорта, где особые требования предъявляются к скоростной силе. Максимальная сила, доведенная в подготовительном периоде до высокого уровня развития и являющаяся предпосылкой для достижения отличных показателей в скоростной силе, не может оставаться на должном уровне в соревновательном периоде, если для ее поддержания будут применяться специальные упражнения с преодолением лишь небольших и средних сопротивлений (см. 2.5.1. и 9.2.2.). Значительно ухудшатся и показатели скоростной силы, а вместе с ними и спортивные результаты. Поэтому в соревновательном периоде следует уделять должное внимание общему развитию максимальной силы. Занятия по общему развитию максимальной силы направленные на закрепление имеющегося потенциала, следует проводить один или, еще лучше, два раза в неделю.

В течение больших тренировочных циклов, а также в ходе тренировки, все большее значение приобретает непосредственное объединение целевых общеразвивающих или специальных упражнений с соревновательными. Например, если спринтер, прыгун или борец для развития максимальной силы выполняет приседания со штангой, то в заключительной части занятий он должен соответственно произвести несколько забегов, прыжков или бросков с учетом координации движений типичной его спортивной дисциплины.

Изложенный материал дает ясную картину серьезных различий между общеразвивающей и специальной силовой тренировкой. Но, тем не менее, эти две части процесса находятся в тесной связи и дополняют друг друга. Они не могут существовать в отрыве друг от друга. Они являются двумя сторонами одного и того же процесса - всестороннего развития силы спортсмена при подготовке к соревнованиям.

организации силовых тренировок для подготовки к участию в заочных соревнованиях „Самый сильный ученик и Самая спортивная девушка“

Целенаправленное вовлечение населения в разнообразные спортивные занятия, в том числе в занятия по атлетизму, осуществляется при помощи массовых спортивных занятий. Соревнования школьников, молодежи и взрослых, проводимые на широкой организационной основе и имеющие массовый характер, содействуют всестороннему физическому развитию их участников.

Хорошим примером подобных состязаний являются заочные соревнования „Самый сильный ученик и самая спортивная девушка“, которые уже стали традиционными и вовлекли в регулярные спортивные занятия многих юношей и девушек. Многочисленные школьники, учащиеся ПТУ и более взрослая молодежь, целеустремленно готовятся к соревнованиям на первенство класса, группы, школы и училища, познакомились с основами силовой тренировки.

11. Участники соревнований на первенство района или округа, не говоря уже о первенстве ГДР, добиваются, судя по последним протоколам, выдающихся результатов. Это, бесспорно, результат круглогодичных и интенсивных силовых тренировок, проводимых на научно-методической основе. В таблицах 11 и 12 даны некоторые методические рекомендации по организации тренировок для подготовки к соревнованиям „Самый сильный ученик и самая спортивная девушка“. При планировании силовых тренировок в первую очередь следует знать:

- характеристики соревновательных упражнений;
- основные мышцы, участвующие в выполнении данного упражнения;
- требования, предъявляемые к отдельным мышцам при выполнении соревновательного упражнения (форма проявления силы, режим работы нервно-мышечной системы и т.д.);
- методы, применение, которых позволит повысить спортивный результат;
- Упражнения, с помощью которых можно добиться поставленной цели.

Таблица 11. Работа над развитием мышц для подготовки к участию в соревнованиях «Самый сильный ученик»

Соревновательное упражнение	Основные мышцы, участвующие в работе	Порядковый номер мышцы (см. таб. 13)	Характеристика силового качества	Основные методы тренировки	Основные упражнения
<i>Подтягивание на перекладине</i> Исходное положение: вис на прямых руках. Хват: хват сверху. Из вися на прямых руках подтянуться, сгибая руки (подбородок выше перекладины), затем, разгибая руки, возвратиться в исходное положение (без раскачивания)	1. плече-лучевая мышца	5	силовая выносливость	экстенсивный и интенсивный интервальный метод Метод многократных субмаксимальных напряжений комбинированный метод	I, 3,4,6,9,10, II, 12,13,14, j 15,16,17,40, 45, 46, 50, 57, 77
	2. двуглавая мышца плеча (бицепс)	3			
	3. большая грудная мышца	7			
	4. Широчайшая мышца спины	9			
	5. дельтовидная мышца	8			
	1. икроножные мышцы (наружная головка икроножной мышцы, внутренняя головка икроножной мышцы, камбаловидная мышца)	30,31	скоростная сила	ударный метод метод контраста; метод многократных легких и средних напряжений; метод кратковременных максимальных напряжений	83,84,85,88, 89, 94, 95,102, 104,106,108, 109,111,113, 115
	2. четырехглавая мышца бедра	25			
	3. большая ягодичная мышца	23			

Кроме того, необходимо учитывать индивидуальные особенности занимающихся. С этой целью проверяется их физическая

Д
а
ц

Соревновательное упражнение	Основные мышцы, участвующие в работе	Порядковый номер мышцы (см. таб. 13)	Характеристика силового качества	Основные методы тренировки	Основные упражнения
<i>Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях</i> Исходное положение: из упора на прямых руках на «Брусьях» согнуть руки до предела затем разогнуть руки и занять исходное положение, продолжительность: 2 мин	1. Трехглавая мышца плеча (трицепс)	6	силовая выносливость	экстенсивный и интенсивный интервальный метод; метод многократных субмаксимальных напряжений	3,4, 8,18,19, 20, 21, 22, 23, 24,25,26,27, 28, 32, 33, 38, 39, 42, 43, 44, 49
	2. дельтовидная мышца	8			
	3. большая грудная мышца	7			
	4. трапециевидная мышца	12			
	5. ромбовидная мышца	14			
	6. широчайшая мышца	9			

спины	
7. зубчатая передняя мышца	16
Поднимание туловища Исходное положение: из положения лежа на спине [уки за головой, колени согнуты юд углом 90°, а ступни закреплены; поднять туловище до касания бедер, затем опуститься в исходное положение] :родолжительность: 1,5 мин	1. мышцы живота (в особенности прямая мышца живота) 17-20
	силовая выносливость
	экстенсивный и интенсивный интервальный метод; метод многократных субмаксимальных напряжений
	52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

ь-> Таблица 12. Работа над развитием мышц для подготовки к участию в соревнованиях «Самая спортивная девушка»

Соревновательное упражнение	Основные мышцы, Порядковый номер мышцы (см. таб. 13)	Характеристика силового качества	Основные методы тренировки	Основные упражнения
Пряжки со скакалкой Исходное положение: ноги вместе. Скакалку можно вращать в любом направлении. Разрешается также бег на месте с одновременным вращением скакалки. Продолжительность: 1 мин	1. икроножные мышцы 30,31 2. четырехглавая мышца 25 бедра 3. большая ягодичная мышца 23 4. подвздошнопоясничная мышца 5. мышцы живота 17-20 6. мышца-разгибатель спины 21 7. дельтовидная мышца 8	скоростная сила и силовая выносливость особые требования предъявляются к скорости выполнения движений и к координации движений	экстенсивный и интенсивный интервальный метод	41, 83, 84, 85, 88,89,94, 95, 102,104,106, 108,109,111, 113,115

ь-> Таблица 12. .Порядок Тройной прыжок ковый См. упр. для соре номер Рис. 60 а Верет Рис. 61 а-с Изме

Основные мышцы и мышечные группы Основная функция упражнения

Тройной прыжок

См. упр. для соревнования. «Самый сильный ученик»



Рис. 63 а и б Выполнение тренировочного упражнения в соответствии со структурой соревновательного движения, на примере плавания вольным стилем

253

5. мышцы спины
6. большая ягодичная мышца
7. четырехглавая мышца бедра
8. икроножные мышцы
9. мышцы живота

и	Характеристика силового качества	Основные методы тренировки	Основные упражнения
цы	скоростная сила	метод многократных легких и средних напряжений, ударный метод; метод контраста, метод кратковременных максимальных напряжений	3,8,18,19,20, 21,22,23,24, 25,26,28,52, 58,59, 65,66, 73, 77, 79, 83, 84, 85, 88, 89, 94, 95, 102,104, 106,108, 109, 111,113,115

Соревновательное упражнение	Основные мышцы, участвующие в работе	Порядковый номер мышцы (см. таб. 13)	Характеристика силового качества	Основные методы тренировки	Основные упражнения
Упражнение на гимнастической стенке Исходное положение: вис на прямых руках. В висе на гимнастической стенке согнуть ноги, касаясь коленями груди, выпрямить ноги, а затем опустить их до касания пятками стенки. Продолжительность: 2 мин	1. подвздошно-поясничная мышца 2. четырехглавая мышца бедра (в качестве сгибателя в тазобедренном суставе) 3. мышцы живота 17-20 4. сгибатель запястья 5. двухглавая мышца плеча 1 6. сгибатели пальцев 3 7. дельтовидная мышца 8	22 25	силовая выносливость	экстенсивный и интенсивный интервальный метод; метод многократных субмаксимальных напряжений, комбинированный метод (для развития сгибателей пальцев, работающих в статическом режиме)	1, 3, 4, 6, 9, 40, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60

подготовленность и составляются индивидуальные планы подготовки. Долгосрочные тренировочные программы должны отражать:

- подбор упражнений, направленных на развитие силы;
- определение тренировочных нагрузок и их регулирование;
- постоянный контроль за физическим состоянием. Новичкам, готовящимся к первенству класса или школы, при планировании своих тренировочных занятий рекомендуется в первую очередь обратить внимание на предложенные методы и программы комплексного развития силы (см. 9.1.).

Тот, кто прошел первоначальную силовую подготовку и хочет добиться более высоких результатов, должен заниматься по индивидуальному плану, интенсивно и непрерывно. Тренировку следует организовать в соответствии с рекомендуемыми методами и программами по дифференцированному развитию силы (см. 9.2.).

Для участия в заочных состязаниях „Самый сильный ученик и самая спортивная девушка" нужно, чтобы силовая тренировка способствовала развитию основных мышечных групп и формированию всех силовых качеств, в первую очередь, скоростной силы и силовой выносливости.

Многообразие применяемых упражнений и различная степень напряжения нагружаемых мышечных групп дают возможность проводить тренировки ежедневно и таким образом готовиться к этим популярным соревнованиям. Варианты тренировок и эффективное использование нагрузок зависит от выбора последовательности упражнений, а также от комбинаций различных методов силовой тренировки. Упражнения, приведенные ниже в таблицах, являются базовыми. Особое значение следует уделять соревновательным упражнениям, которые должны занимать главное место в тренировочных занятиях.

Для достижения высших результатов необходимо тренироваться круглогодично с учетом научно-методических требований, в которых как компенсация предусматриваются (особенно в летние месяцы) занятия дополнительными видами-спорта - плаванием, футболом, волейболом, легкой атлетикой.

12. Отбор упражнений

12.1. Форма мышцы и мышечная деятельность

Каждое движение человека выполняется при помощи мышц (и нервов). У человека насчитывается в общей сложности 324 мышцы, позволяющих выполнять самые разнообразные движения. Больше всего мышц - 280 - скелетных. Из общего числа скелетных мышц 27 - мышцы головы, 16 - переднего отдела шеи, 90 - мышцы затылочной области и спины, 27 - груди, 7 - живота, 2 - таза. В верхних конечностях насчитывается 49, а в нижних - 62 мышцы. Скелетные мышцы значительно отличаются друг от друга по форме, размеру и силе. В основном различают веретенообразные и перистые мышцы. **Веретенообразные мышцы**, волокна которых проходят вдоль тела, обладают относительно толстым брюшком, которое у сухожилий равномерно сужается. Веретенообразную форму мышцы получают благодаря тому, что некоторые пучки мышечных волокон, расположенных в центре мышцы, раньше остальных переходят в сухожилие (рис. 60 а). **Перистые мышцы** бывают двух основных форм: однопери-стые, когда пучки мышечных волокон входят в сухожилие под более или менее острым углом с одной стороны, и двупери-стые, когда пучки волокон с обеих сторон присоединяются к сухожилию, находящемуся в центре мышцы (рис. 60 б). Благодаря перистому расположению большая часть пучков **может** одновременно приклепляться к сухожилию и таким образом переносить силу на опорно-двигательную систему. Перистые мышцы расположены, главным образом, в тех частях тела, где совершается работа с затратой максимальной силы, а веретенообразные мышцы расположены в местах, отвечающих за работу скоростной силы. Сухожилия называют также **мышечными** головками. Одна мышца может иметь несколько **головок**. Так, например, бицепс имеет две головки, поэтому **его** еще называют двуглавой мышцей плеча, а трицепс - три **головки**, его второе название - трехглавая мышца плеча (см. также рис 60 а). Мышцы могут проходить через один сустав (например, мышца-супинатор) или через два (двухглавая мышца плеча). Поэтому их называют **одно-или двухсоставными**. Двухсоставные мышцы могут также и воздействовать на два сустава. У четырехглавой мышцы-разгибателя **бе**

дра (квадрицепса) его двухсуставная прямая часть, находясь ближе к поверхности тела, помогает разгибанию голени в коленном суставе и сгибает бедро в тазобедренном суставе (см. рис. 60 Б).

Т'с. 60 Б Перистая мышца, показанная на примере двуперистой "Рямой части четырехглавой мышцы-разгибателя бедра (квадрицепс)

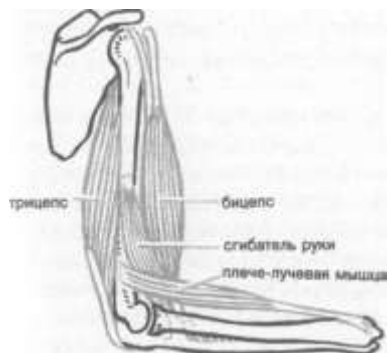


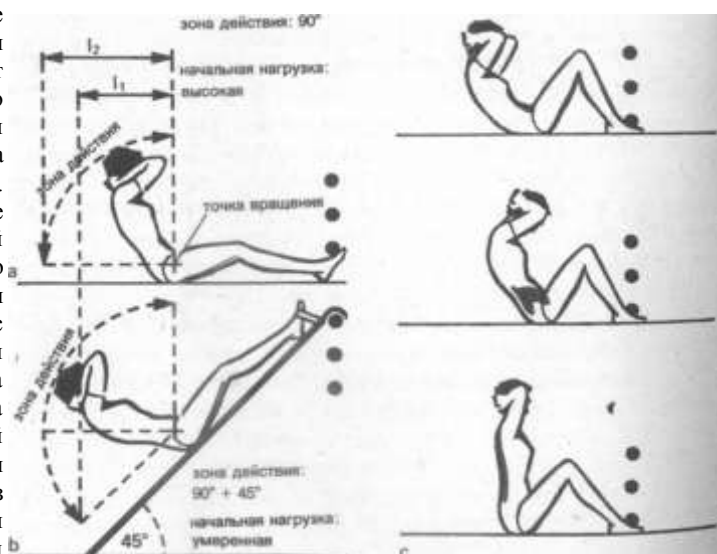
Рис. 60 а Веретенообразные мышцы локтевого сустава

12.2. Положение тела и мышечная деятельность

Часто с изменением положения тела или хвата изменяется и действенная форма упражнения. Это позволяет варьировать выполнение упражнений для дифференцированного развития мышц или выполнять их согласно пространственно-динамической структуре соревновательного движения. Приведем несколько примеров.



• Дифференцированное развитие мышцы. Если спортсмен поднимает туловище из горизонтального положения, то зона действия для развития мышц живота составляет 90° (рис. 61а). Если это же упражнение выполняется на наклонной доске с углом наклона 45° , то зона действия увеличивается до 135° (рис. 61 Б). Однако с перемещением плоскости движения, но и нагрузка на различные участки прямой м'ппцы живота. При выполнении упражнения из горизонтального положения



из-за большого начального момента вращения нагружается (и развивается) верхняя часть прямой м'ппцы живота (см. 2.3. и рис. 61 а). При подъеме туловища из положения лежа на наклонной доске, большие моменты вращения смещаются к средней зоне амплитуды движения и та

Рис. 61 а-с Изменение зоны действия и начальной нагрузки за сч смещения плоскости движения, а также выполнения различных движения одного и того же упражнения за счет работы р мышц

ким образом больше нагружаются центральные части прямой мышцы живота (рис. 61 Б). Для нагрузки на нижней части мышцы рекомендуется поднимать ноги, при этом туловище должно оставаться в неподвижном положении (упр. 53-57). При выполнении одного и того же упражнения на отдельных этапах могут работать не только участки одной мышцы. В движение могут включаться и другие мышцы. Начальная фаза упражнения поднимание туловища (до угла 30°) осуществляется за счет динамической работы верхнего раздела прямой мышцы живота, средняя фаза (угол от 30 до 60°) производится статической работой прямой мышцы живота и динамической работой подвздошно-поясничной мышцы (сгибатель тазобедренного сустава), конечная фаза (угол от 60 до 90°) выполняется прежде всего за счет непрерывно уменьшающейся динамической работы подвздошно-поясничной мышцы. Положение седа поддерживается главным образом статической работой мышц-разгибателей спины (рис. 61 с). С помощью упражнения жим лежа тренируются (в основном) большая и малая грудные мышцы, передняя центральная части дельтовидной мышцы и трехглавая мышца плеча (трицепс). При этом упражнении изменение положения тела или ширины хвата штанги также приводит к изменению нагрузки, испытываемой участвующими в работе мышцами. Например, при жиме из положения лежа на горизонтальной плоскости (упр. 26 а) нагружается и развивается (преимущественно) средняя часть, из положения лежа на наклонной скамье голова наверху, (упр. 26 Б) - верхняя часть, а из положения лежа на наклонной скамье голова внизу - нижняя часть грудной мускулатуры. При широком хвате штанги нагружаются внешние участки большой грудной мышцы. При хвате на ширине плеч нагрузка смещается ближе к внутренней части большой грудной мышцы, а при узком хвате нагрузке подвергаются прежде всего внутренние участки грудной мускулатуры и трицепса.

• **Выполнение упражнения согласно структуре соревновательного движения.** Традиционные упражнения, используемые для развития силы, обычно не совпадают по пространственно-динамической структуре с соревновательными движениями. Однако в ряде случаев лишь небольшие изменения приводят к нужной цели. Зная это, можно обойтись без довольно дорогих тренажеров.

^{к эт}о делается, покажем на примерах толкания ядра и плавания вольным стилем.

известно, что для того, чтобы далеко толкнуть ядро, нужно об-^{ла}дать хорошо развитым в скоростно-силовом отношении трицепсом. Многим также известно, что силу этой мышцы можно развить различными упражнениями: сгибанием-разгибанием рук в упоре (упр. 27), разгибанием рук над головой в положении лежа на спине (упр. 29), жимом лежа (упр. 26 а и др.) Однако для того чтобы решить, какое же из этих упражнений эффективнее именно для толкателя ядра, нужно глубже разобраться в пространственной и динамической структурах спортивного упражнения. Силу трицепса можно относительно быстро развить сгибанием рук над головой в положении лежа. Однако эти упражнения мало помогают улучшению результата в толкании ядра, так как движения в них не совпадают по структуре со специальными движениями, выполняемыми при толкании ядра. В результате этого участки трицепса, играющие главную роль в толкании ядра, мало нагружаются (мало развиваются). Кроме того, не улучшается взаимодействие мышц и мышечных групп, участвующих в толкании ядра. Движение при жиме лежа (упр. 26 а) ближе подходит к структуре толкающего движения. Прирост силы, полученный при помощи этого упражнения, можно эффективно использовать для достижения более высокого результата в толкании ядра. Следовательно, жим лежа является для толкателя ядра специальным упражнением.

Если нужно, чтобы оно еще больше было приближено к пространственной структуре соревновательного движения, то следует основательно проанализировать технику толкания ядра. Оптимальный угол вылета ядра изменяется в зависимости от скорости вылета. При скорости между 10 и 13 м/с оптимальный угол вылета 40-42° (рис. 62 а). В соответствии с этим, спинку тяжелоатлетической скамьи ставят под углом 48-50° по отношению к вертикали (рис. 62 Б). Этот маневр позволяет тренирующемуся еще более уподобить направление движения при жиме лежа направлению действия силы при толкании ядра.

На рис. 63 использован пример с плаванием вольным стилем, который показывает, как при помощи изменения положения тела (по сравнению с упр. 41 а) можно добиться той же зоны действия силы, что и у соревновательного движения. Часто многие не догадываются, что с помощью упражнений, выполняемых с партнером, можно простым способом и успешно имитировать направление и зону действия силы соревновательного движения. Для толкателей ядра такими упражнениями являются упр. 23 и 24, а для пловцов - упр. 33 а и 34.

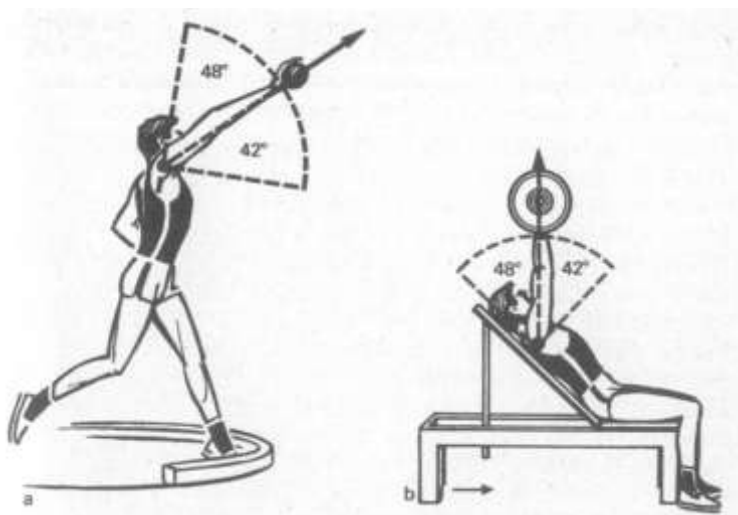


Рис. 62 а и б Выполнение тренировочного упражнения в соответствии со структурой соревновательного движения, на примере толкания ядра

12.3. Значение правильной техники выполнения упражнений

Прежде чем заниматься силовой подготовкой, надо проанализировать правильную и точную технику выполнения упражнений. Именно это позволяет развивать „нужные“ мышцы и кроме того, предупреждать травмы и повреждения. В центре споров постоянно стоит вопрос о развитии мышц-разгибателей ног с помощью приседаний и особенно с помощью глубоких приседаний. Дело в том, что выполнение глубоких приседаний, так же как и реактивных прыжковых упражнений (см. 9.2.2.2.) связано с опасностью повреждения коленных суставов и поясничного отдела позвоночника. Поэтому многие спортивные педагоги и врачи категорически

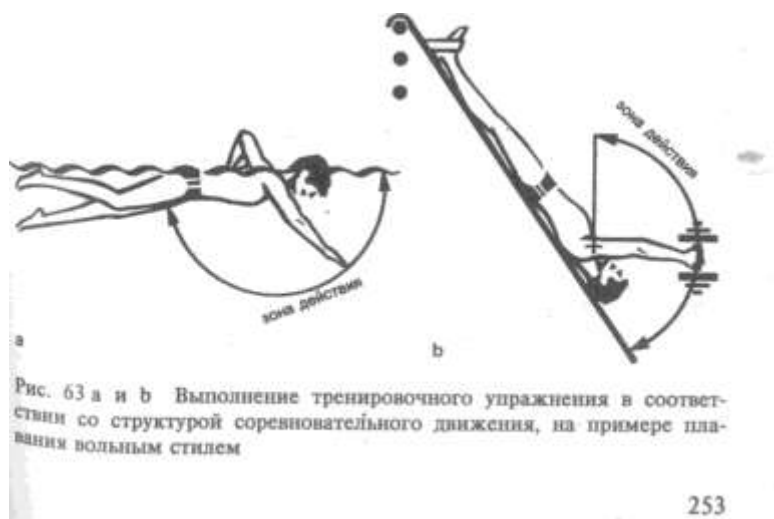


Рис. 63 а и б Выполнение тренировочного упражнения в соответствии со структурой соревновательного движения, на примере плавания вольным стилем

253

возражают против использования в тренировках глубоких приседаний и других упражнений, выполнение которых связано с образованием острых углов в коленных суставах. Их призывы к полному отказу от приседаний не находят поддержки в некоторых видах спорта, в первую очередь потому, что глубокий присед - часть соревновательного движения, и поэтому является обязательным элементом в программе специальных упражнений. В качестве примеров можно привести глубокую разножку в тяжелой атлетике и отрыв соперника от ковра при использовании некоторых приемов в борьбе. Полуприсед, при котором в самой нижней точке движения угол между голенью и бедром около 90° , для этих видов спорта по многим причинам неприемлем.

Во-первых, сила развивается главным образом при тех углах в суставах, при которых мышцы подвергаются нагрузке. Если тренируется полуприсед, то выигрыш в силе, если угол менее 80° , будет очень незначителен, а именно эти углы важны для выполнения соревновательного движения (см. 9.2.1.3.). Во-вторых, из полуприседа можно разгибать ноги в коленях и тазобедренных суставах с использованием очень больших отягощений. Большие отягощения часто вызывают изгиб или скручивание верхней части туловища, а значит опасность повреждения поясничного отдела позвоночника (межпозвоночных дисков). Поэтому лицам, в силовом отношении недостаточно подготовленным, лучше всего воздержаться от полуприседов с субмаксимальными и максимальными весами. В-третьих, при полуприседах используется лишь часть амплитуды движения. Поэтому, создаются главным образом, силовые раздражители. Раздражители растягивания практически не возникают. Этот недостаток приходится восполнять специальной программой упражнений на растягивание, отнимающей гораздо больше времени (см. 2.7.). Жим ногами (упр. 94), хотя и часто предлагается, также не может заменить глубоких приседаний в некоторых видах спорта, так как тренировочное и соревновательное движение абсолютно не совпадают по своей структуре: нельзя улучшить межмышечную координацию. Кроме того, не все мышцы тазобедренного сустава и туловища, играющие важную роль в достижении спортивного результата, в достаточной степени включаются в движение. По этой причине квалифицированным спортсменам, в течение 20 недель тренировавшим мышцы-разгибатели ног жимом лежа с интенсивными и максимальными нагрузками по полной амплитуде движений, не удалось улучшить свои результаты несмотря на то, что сила ног значительно возросла (рис. 64).

Таким образом, тяжелоатлет никак не может отказаться от включения в тренировочную программу глубоких приседаний, однако, правильным и точным выполнением этого упражнения он может значительно уменьшить опасность травмирования опорно-связочного аппарата (см. упр. 95).

Сложную технику глубоких приседаний с тяжелым весом, а также всех других упражнений, связанных с подъемом и переноской тяжестей в положении стоя, требуется целенаправленно изучать. При этом не следует забывать, что уверенное выполнение упражнений зависит как от мышечной координации, так и от всех силовых возможностей. Например, опорно-связочная ткань в поясничном отделе позвоночника может без ущерба выдержать высокие нагрузки лишь при условии хорошо развитых и сильных мышц груди, спины и живота. Статическое напряжение этих мышц позволяет уменьшить почти на половину воздействующие силы.

Какое бы важное значение не имели глубокие приседания с большим весом и им подобные упражнения для отдельных видов спорта, для многих из них эти упражнения не являются специальными, поэтому, без них можно обойтись. Любое шаблонное заимствование рискованных упражнений из других видов спорта не подготовленным и в техническом и физическом отношении спортсменам может и стать причиной повреждения сухожилий, связок и хрящей. Поэтому ни в коем случае в тренировочную программу нельзя включать упражнения, не оказывающие непосредственного влияния на рост спортивных результатов, но способные нарушить функции опорно-соединительной ткани, как несоответствующие по структуре движений соревновательному. Ниже приводятся обязательные для всех рекомендации по правильному выполнению упражнений.

• Упражнения, особенно те, которые связаны с подъемом и переноской тяжестей, следует выполнять с плоской (выпрямленной) спиной. Следует избегать как прогиба в пояснице, так и „круглой“ спины, так как в этих случаях чрезмерной нагрузке подвергаются межпозвоночные диски, прежде всего в поясничном отделе. Так, например, если вес до 50 кг будет поднят от пола с „круглой“ спиной, то нагрузка на межпозвоночные диски будет на 65% больше, чем при подъеме этого же веса с прямой спиной (рис. 65). Правильное положение спины в значительной степени зависит от положения головы, так как движения головы оказывают влияние на напряжение определенных мышечных групп. Слишком высоко поднятая голова непроизвольно увеличивает напряжение мышц-разгибателей спины. Следствие этого - прогнутое положение туловища (рис. 66a). Опущенная голова непроизвольно вызывает сокращение мышц-сгибателей, а это автоматически приводит к появлению „круглой“ спины (рис. 66b). Так, положение туловища регулируется положением головы-Правильное положение спины во время работы

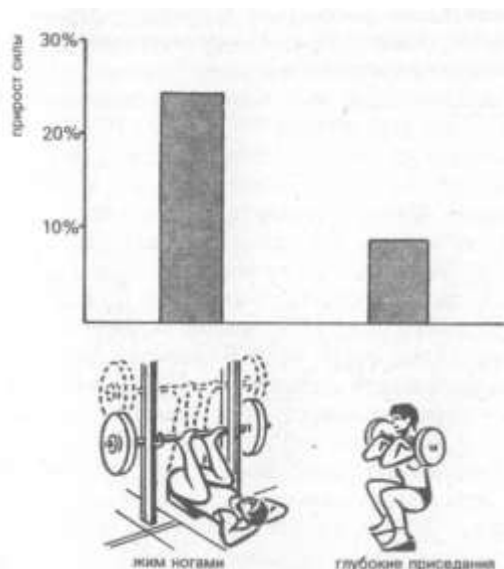


Рис. 64 Влияние тренировки с использованием упражнения жим ногами на увеличение результатов в жиме ногами и в глубоких приседаниях

• Упражнения, особенно те, которые связаны с подъемом и переноской тяжестей, следует выполнять с плоской (выпрямленной) спиной. Следует избегать как прогиба в пояснице, так и „круглой“ спины, так как в этих случаях чрезмерной нагрузке подвергаются межпозвоночные диски, прежде всего в поясничном отделе. Так, например, если вес до 50 кг будет поднят от пола с „круглой“ спиной, то нагрузка на межпозвоночные диски будет на 65% больше, чем при подъеме этого же веса с прямой спиной (рис. 65). Правильное положение спины в значительной степени зависит от положения головы, так как движения головы оказывают влияние на напряжение определенных мышечных групп. Слишком высоко поднятая голова непроизвольно увеличивает напряжение мышц-разгибателей спины. Следствие этого - прогнутое положение туловища (рис. 66a). Опущенная голова непроизвольно вызывает сокращение мышц-сгибателей, а это автоматически приводит к появлению „круглой“ спины (рис. 66b). Так, положение туловища регулируется положением головы-Правильное положение спины во время работы

мерной нагрузке подвергаются межпозвоночные диски, прежде всего в поясничном отделе. Так, например, если вес до 50 кг будет поднят от пола с „круглой“ спиной, то нагрузка на межпозвоночные диски будет на 65% больше, чем при подъеме этого же веса с прямой спиной (рис. 65). Правильное положение спины в значительной степени зависит от положения головы, так как движения головы оказывают влияние на напряжение определенных мышечных групп. Слишком высоко поднятая голова непроизвольно увеличивает напряжение мышц-разгибателей спины. Следствие этого - прогнутое положение туловища (рис. 66a). Опущенная голова непроизвольно вызывает сокращение мышц-сгибателей, а это автоматически приводит к появлению „круглой“ спины (рис. 66b). Так, положение туловища регулируется положением головы-Правильное положение спины во время работы

Рис. 65 Зависимость нагрузки на межпозвоночные диски от положения туловища при подъеме 50 кг (по Фрею) а - неправильная техника выполнения упражнения (круглая спина) б - правильная техника выполнения упражнения (прямая спина) Перегрузка в первом случае 630 кг, во втором случае 380 кг. (по Фрею)

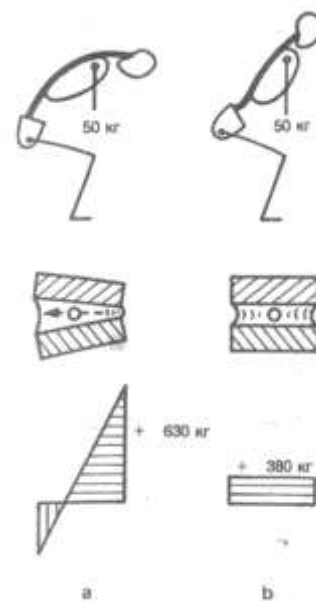


Рис. 66 Регулирующая функция головы

- ^a - слишком высоко поднятая голова - причина прогнутого положения туловища и неправильной техники выполнения движения
- ^b - опущенная голова - причина согнутого положения туловища и также неправильной техники выполнения упражнения
- ^c ~ прямое положение головы позволяет держать спину прямой и технически правильно выполнять движение.

штангой - прямое, поэтому и голову надо всегда держать прямо, направив взгляд вперед (рис. 66 с).

- Выполняя со штангой разгибание туловища (упр. 80) или подтягивание отягощения (упр., 50 а,б), для предохранения позвоночника, удерживать и поднимать штангу надо как можно ближе к ногам и туловищу.

- При глубоких приседаниях с большими отягощениями нагрузка на коленные суставы часто достигает 1500 кг. Такие нагрузки, за длительное время могут стать причиной повреждения хрящей и связок в коленном суставе. Для того, чтобы исключить травмирование, следует, отказаться от глубоких приседаний с большими весами, если это не является необходимым для выполнения соревновательных движений. Однако в тренировках упражнения с приседаниями должны соответствовать тем углам сгибания суставов, которые характерны для соревновательного движения.

Приведенные требования действительны и для прыжковых упражнений. Глубокий присед при прыжках в глубину не способствует улучшению спортивных результатов прыгунов, так как развиваемые таким упражнением участки „прыжковых“ мышц имеют второстепенное значение для выполнения соревновательного движения.

- Статические упражнения с высокими напряжениями должны занимать в тренировочной программе не более 20% времени.

- Для уменьшения нагрузки на суставы можно использовать тяжелоатлетический пояс, защитные бандажи на запястья, локтевые, коленные и голеностопные суставы, а также специальные наклонные подставки (упр. 94, 95).

12.4. Мышцы и их функциональные возможности

На рис. 67а и 67б изображено анатомическое положение основных скелетных мышц. В табл. 13 дается описание функциональных возможностей этих мышц и приводятся упражнения для их целенаправленного развития.

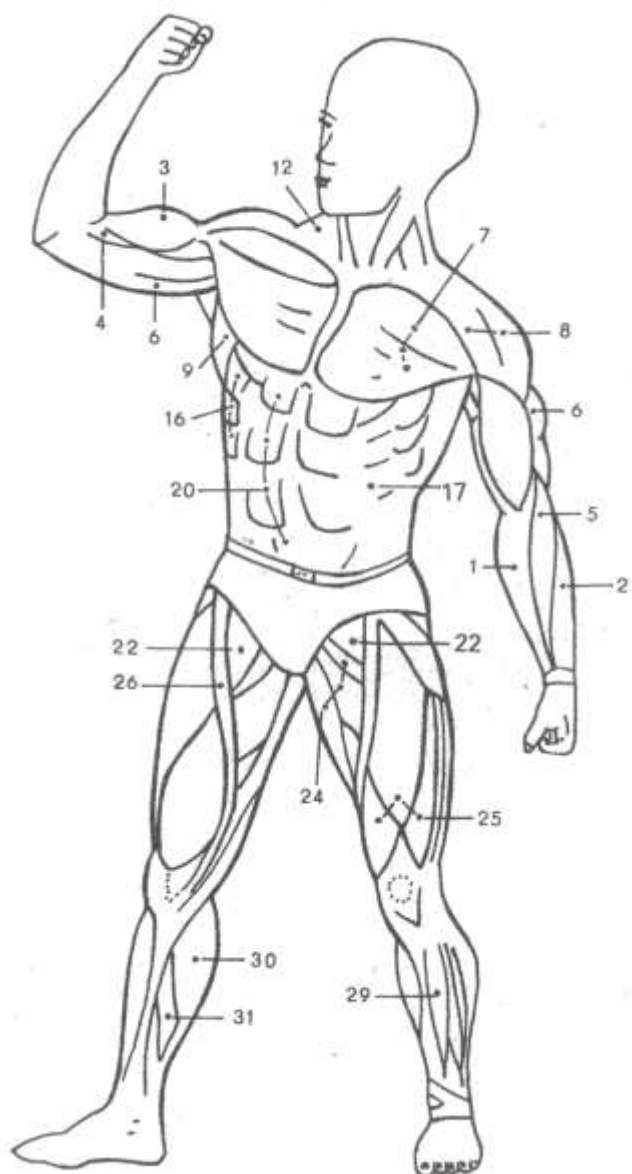


Рис. 67 а Упрощенное изображение скелетных мышц человека (вид спереди, см. также табл. 13)

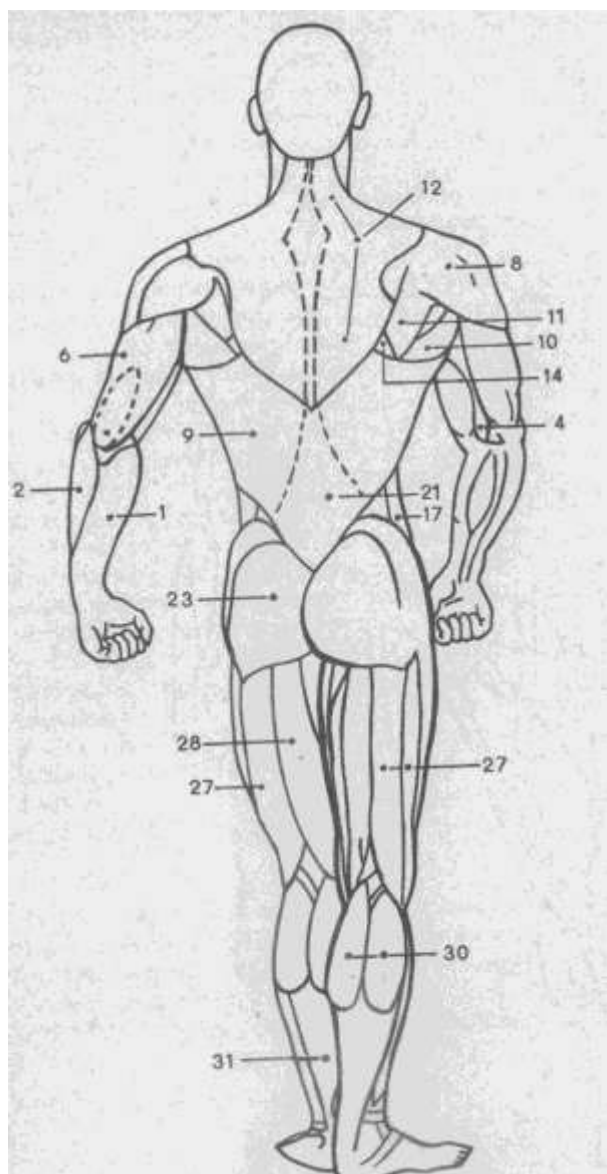


рис. 67 б Упрощенное изображение скелетных мышц человека (вид сзади, см. также табл. 13)

Таблица 13. Мышцы и их

Части тела, суставы	Порядковый номер	Основные мышцы и мышечные группы	Основная функция	упражнения
Суставы кисти	Ф	Сгибатель запястья Разгибатель запястья	Сгибание кисти Разгибание кисти	1-4, 6, @
Локтевой сустав	3 4 5 6	двуглавая плеча (бицепс) плечевая плече-лучевая трехглавая плеча (трицепс)	сгибание руки в локтевом суставе, поворачивание кисти наружу (особенно при согнутом под прямым углом положении локтевого сустава) сгибание руки в локтевом суставе сгибание руки в локтевом суставе разгибание руки в локтевом суставе отведение назад и приведение руки	9-17,40 f 4 18-29, 32, 38, 39
Плечевой сустав	7 8	большая грудная дельтовидная передняя часть средняя часть задняя часть	отведение руки вперед и поворачивание её внутрь Приведение руки к туловищу Поднимание руки (см. также переднюю часть дельтовидной мышцы) опускание поднятой руки При фиксированной верхней конечности подтягивает туловище кверху (подтягивание на перекладине) отведение руки вперед Поворачивание руки внутрь Отведение руки от туловища отведение руки назад Поворачивание руки наружу	26, 30-33, 35, 37-41- 30, 32, 33, 35, 37-^ 33, 39, 40, 41, 47, 50 41,50
Части тела, суставы	Порядковый номер	Основные мышцы и мышечные группы	Основная функция	упражнения
	9 10 11	Широчайшая спины большая круглая подостная и малая круглая (частично ерошенные мышцы)	Опускание поднятой руки Отведение руки назад (с поворотом внутрь) Приведение руки к туловищу см. широчайшую мышцу спины Поворачивание руки наружу	31-34, 36-38, 40, 41, 43 32, 38, 40 37,41
Плечевой пояс	: 12 13 14 15 16	трапециевидная: верхняя часть средняя часть нижняя часть мышца, поднимающая лопатку малая и большая ромбовидные малая грудная передняя зубчатая	фиксация плечевого пояса поднимание плеч (вместе с ромбовидной и мышцей, поднимающей лопатку) приведение лопаток к позвоночному столбу опускание плеч (вместе с малой грудной мышцей) поднимание туловища при фиксированных верхних конечностях (разгибание рук в упоре на брусьях) поднимание лопатки вверх (вместе с верхней частью трапециевидной мышцы) поднимание плечевого пояса (вместе с верхней частью трапециевидной мышцы) приведение лопатки к грудной клетке опускание плечевого пояса (вместе с нижней частью трапециевидной мышцы), двигает лопатку вперед и наружу (позволяя таким образом поднимать руку гораздо выше 90°) фиксирует плечевой пояс (вместе с ромбовидными мышцами)	27, 32,38,42,43,44, 46, 49,50 45,48, 50 27,32,43 см. верхнюю часть трапециевидной мышцы см. верхнюю часть трапециевидной мышцы см. нижнюю часть трапециевидной мышцы 27, 32, 38,47,@
Живот	17 18 19 20	наружная косая мышца живота внутренняя косая мышца живота поперечная мышца живота прямая мышца живота	при одностороннем сокращении: сгибает туловище в ту сторону, где находится, и поворачивает его в противоположную сторону при двустороннем сокращении: наклоняет туловище вперед (поддерживает прямую мышцу живота) при одностороннем сокращении: сгибает и поворачивает туловище в ту сторону, на которой находится. При двустороннем сокращении наклоняет туловище вперед (поддерживает прямую мышцу живота) напрягаясь, стягивает ребра и формирует талию наклоняет туловище вперед, при фиксированном положении верхней части туловища поднимает ноги	52,55,58,62,64,65,66 см. упр. для прямой мышцы живота см. упр. для наружной косой мышцы живота и прямой мышцы живота 52-66 52-65 •
Позвоночник	21	глубокие мышцы спины	при одностороннем сокращении: наклоняют туловище и голову в сторону или выпрямляют их; поворачивают позвоночный столб. При двустороннем сокращении разгибают позвоночный столб	66-80 см. также упр. для наружной косой мышцы живота
Пояс нижней конечности	22 23	подвздошно-поясничная большая ягодичная I	сгибание ноги в тазобедренном суставе поднимание ноги из положения лежа на спине поднимание туловища из положения лежа в положение сидя разгибание ноги в тазобедренном суставе отведение ноги в сторону (верхний раздел) приведение отведенной ноги (нижний раздел) разгибание голени в коленном суставе фиксация таза	81, 82, 87,92 см. также упр. для прямой мышцы живота 83, 84, 85, 88, 89, 94, 95 86, 90, 91, 93 см. упр. для приводящей мышцы бедра см. упр. для разгибания ноги в тазобедренном суставе
Части тела, суставы	Порядковый номер	Основные мышцы и мышечные группы	Основная функция	упражнения
Бедро	24	приводящие мышцы бедра	приведение ноги сгибание ноги в тазобедренном суставе разгибание голени в коленном суставе сгибание бедра (прямая головка)	96-100 см. также упр. для подвздошно-поясничной мышцы

	25 26	четырёхглавая мышца бедра	сгибание (и поворот наружу) голени в коленном суставе сгибание (и поворот внутрь) голени в коленном суставе	см. упр. для мышц нижней конечности 102, 104, 106, 108 см. также упр. для двуглавой мышцы бедра и подвздошно-поясничной мышцы
	27 28	портняжная	разгибание и приведение бедра	(Упр., в которых бедро прижимается к груди) . 101, 103, 105, 107
		двуглавая мышца бедра	сгибание (и поворот вовнутрь) голени в коленном суставе разгибание и приведение бедра	см. также упр. для двуглавой мышцы бедра
		полусухожильная		
Голень	29 30 31	передняя большеберцовая икроножная камбаловидная	разгибание стопы сгибание стопы сгибание стопы	ПО, 112, 114, 116 109, 111, 113, 115 109, 111, 113, 115

13. Упражнения

Упражнения для мышц суставов кисти

1. Сгибание кулака к предплечью

Согните руку в локте и постарайтесь прижать сжатую в кулак кисть как можно ближе к предплечью. Статическое напряжение удерживайте в течение 5-10 с (рис. 68).

2. Сгибание кисти

Упираясь кистями снизу в край стола, подоконника и т.п., попытайтесь „согнуть“ кисть. Статическое напряжение сохраняйте 5-10 с (рис. 69).

3. Переход из упора на ладонях в упор на пальцах

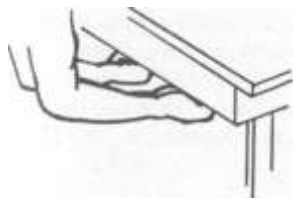


Рис. 69



Рис. 68

С прямым туловищем примите положение упора на ладонях на столе, стуле или на полу. Затем, сильно нажав пальцами на опору, перейдите на упор на пальцы. Чем ниже точка опоры, тем больше потребуется силы для выполнения движения (рис. 70).

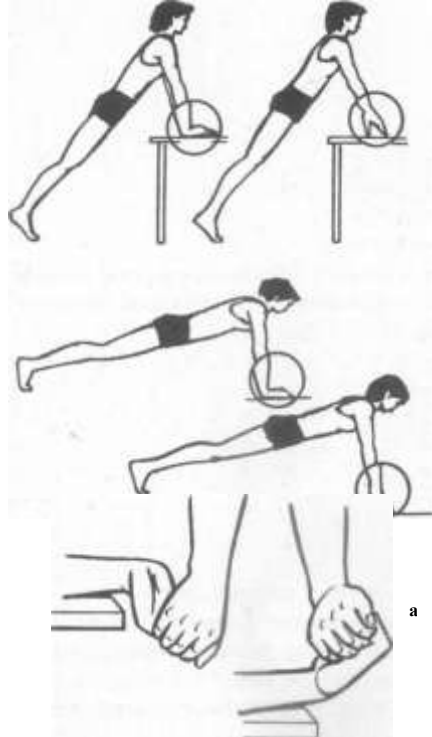


Рис.

4. Сгибание кисти, преодолевая сопротивление партнера

Перед выполнением первого варианта упражнения положите согнутую в локте руку тыльной стороной ладони на неподвижную опору. Партнер захватывает кисть и препятствует ее сгибанию. Сопротивление дозированное (рис. 71 а). Перед выполнением второго варианта упражнения встаньте лицом к партнеру на расстояние около 80 см, вытяните руку вперед так, чтобы партнер, подавшись вперед, мог грудью опереться на вытянутые руки. Движением кисти перенесите упор с ладоней на пальцы, продолжая удерживать партнера (рис. 71 б).

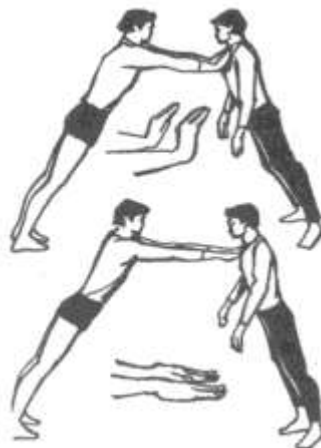


Рис. 71

5. Разгибание кисти, преодолевая сопротивление партнера

Положите согнутую в локте руку на неподвижную опору так, чтобы кисть свисала. Партнер захватывает кисть с тыльной стороны и препятствует ее разгибанию. Сопротивление дозированное (рис. 72). Это упражнение можно выполнять и без партнера, оказывая сопротивление другой рукой.

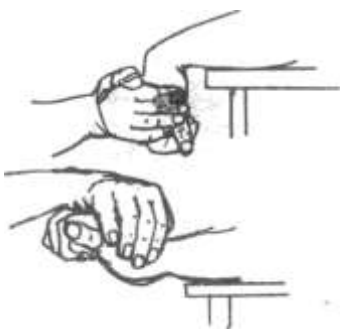


Рис. 72

6. Отведение предплечья согнутой рукой в сторону

Партнеры лежат на полу лицом друг к другу и выставляют вперед согнутые в локте правые (левые) руки. Упираясь локтями в пол, они берутся за руки и пытаются отвести предплечье руки соперника в сторону и прижать его к полу (рис. 73 Б,с).

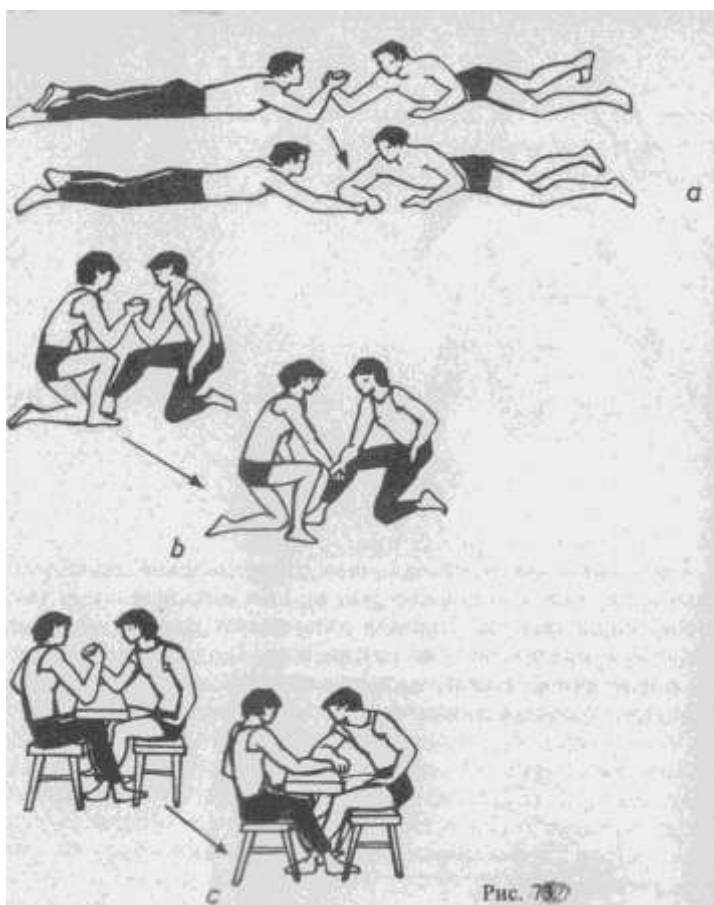


Рис. 73

7. Сгибание кистей с отягощением

Сядьте на скамейку и возьмите отягощение (гири, разборные гантели, штангу и т.п.) хватом снизу. Положив предплечья на бедра, постарайтесь, сгибая руки в кистях (рис. 74), поднять отягощение как можно выше.



Рис. 74

g. Разгибание кистей с отягощением

Сядьте на скамейку, возьмите отягощение (гири, разборные гантели, штангу и т.п.) хватом сверху. Положив предплечья на бедра, постарайтесь как можно выше поднять отягощение, разгибая руки в кистях (рис. 75).



Рис. 75

Упражнения для мышц локтевого сустава 9. Подтягивания из положения лежа

Лягте на спину под стол и выпрямите тело. Возьмитесь обеими руками за край стола и, сгибая руки в локтях, подтянитесь до касания стола грудью. Будьте внимательны, закрепите стол, чтобы он не опрокинулся (рис. 76).

10. Прижимание коленей к груди

Сядьте на пол, согните ноги в коленях, обхватите колени руками и оторвите ступни от пола. Медленно, преодолевая дозированное сопротивление, постарайтесь притянуть ноги к груди. Это упражнение можно выполнять и в статическом режиме работы. Для этого необходимо оказать ногами такое сопротивление, при котором даже при максимальном напряжении мышц рук нельзя было бы



Рис. 77

прижать их к груди. Работа в статическом режиме выполняется в течение 5-10 с (рис. 77).

11. „Сгибание“ рук

Взявшись кистями снизу за край неподвижного стола, буфета или т.п., постарайтесь в течение 5-10 с „согнуть“ руки в локтевом суставе (рис. 78).



Рис. 78

12. Сгибание руки, преодолевая сопротивление партнера

Это упражнение можно выполнять в положении стоя или лежа на животе. Согните руки так, чтобы предплечье находилось под прямым или тупым углом по отношению к плечу. Сожмите кисть в кулак.

Партнер захватывает кисть двумя руками и оказывает дозированное сопротивление дальнейшему сгибанию руки в локтевом суставе. Упражнение можно выполнять и на разгибание, а также на одновременное сгибание и разгибание обеих рук, если партнер обладает достаточной силой для оказания сопротивления (рис. 79 а,б).



а



Рис. 79

13. Подтягивания хватом за шею партнера

Захватите обеими руками шею партнера и повисните на нем. Затем резким движением рук подтянитесь. Тело при этом остается прямым. Чем ближе к затылку партнера будет осуществлен захват, тем большую нагрузку будут выдерживать мышцы его шеи. С целью предотвращения перегрузки поясничного отдела позвоночника, партнер должен опираться на собственные колени (рис. 80).

14. Затягивание в круг

Партнеры стоят друг против друга за кругом, диаметр которого около 50 см. Захватив друг друга за руки, каждый из них пытается затянуть соперника в круг (рис. 81).

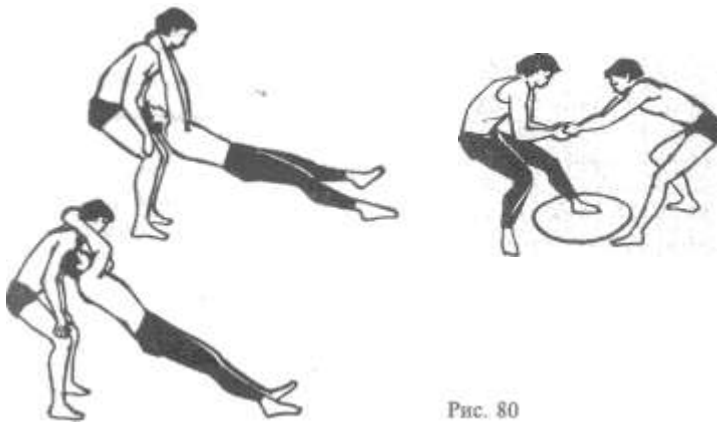


Рис. 80



15. Борьба на поясах

Партнеры находятся во фронтальной стойке и, захватив пояс друг друга, пытаются оторвать соперника от земли или вытеснить его с „поля боя“ (рис 82).

16. Сгибание рук с отягощением Выполнять упражнение можно стоя (рис. 83 а), прислонившись спиной к наклонной доске (рис. 83),



Рис.

опираясь о спи́т скамейки (рис. 83 с) или сидя (рис. 83). Отягощение (штанг-гири, наборные гантели) берется хватом снизу. Руки прямые. Тыльная сторона кистей лежит на бедрах или около беде. Сгибая руки в локтевом суставе, старайтесь широким полукруговым движением подтянуть отягощение на грудь. Локти в время выполнения движения должны быть прижаты к туловищу.

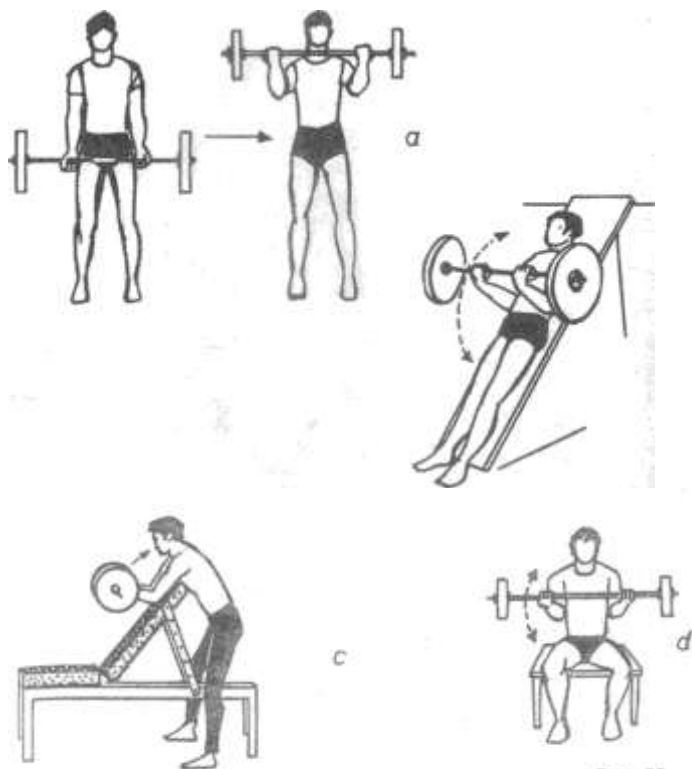


Рис. 83

17. Сгибание руки с гирей или наборной гантелью в наклоне вперед

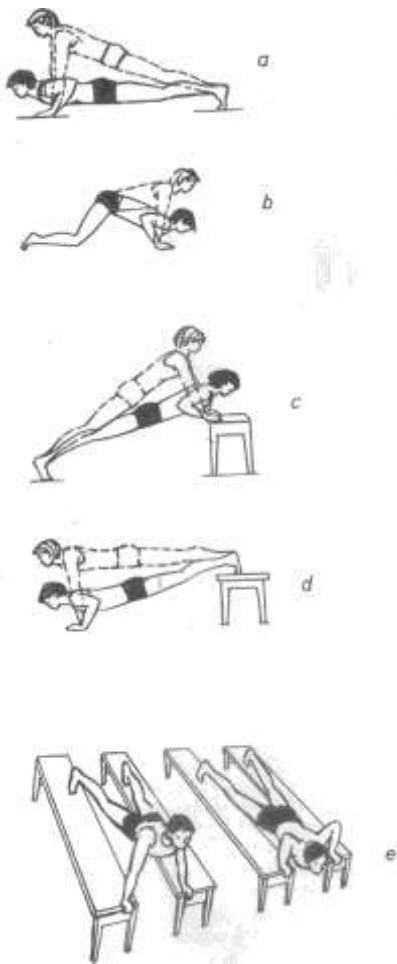
Наклонившись вперед, ноги шире плеч, возьмите гирю или гантели прямой рукой, опираясь другой рукой о скамейку или табурет. Согните руку с отягощением в локтевом суставе, касаясь пальцами груди (левая рука касается правой стороны, а правая - левой). Во время движения локоть опорной руки остается приблизительно в одном и том же положении (рис. 84).



Рис. 84

18. Сгибание и разгибание рук в упоре лежа

Примите положение упора лежа, тело выпрямлено. Согните Руки в локтевых суставах так, чтобы слегка коснуться пола 'РУДью, затем с силой выпрямите руки (упр. 85 а). Если сил не хватает, то это же упражнение можно выполнять из упора стоя на коленях (рис. 85 б) или опираясь руками о табурет или стул (рис.85 с). При достаточной силе упражнение можно выполнять в положении „ноги выше головы" (рис. 85 d) или Между двумя скамейками, делая глубокие отжимания (Рис 85 е).



19. Подъем „по лестнице" на руках

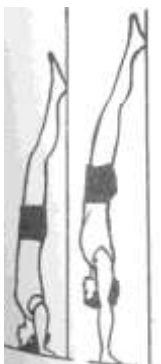
Из положения упора лежа перед стулом, табуреткой или низким столом оторвите одну руку от пола и поставьте ее на стул. Затем, разгибая эту руку, подтяните в упор другую. „Спуск" осуществляется в обратной последовательности. Упражнение требует высокого развития мышц-разгибателей рук (рис. 86). При выполнении упражнения будьте внимательны, не допускайте опрокидывания опоры.

20. Выход в стойку на руках из стойки на голове

Сделайте стойку на голове у стенки, опираясь о стенку ногами. Затем резким движением рук перейдите в стойку на руках (рис. 87).



Рис.



21. Установка партнера в вертикальное положение разгибанием рук

Встаньте лицом к партнеру на расстоянии около 80 см. Согните руки перед собой так, чтобы партнер, подавшись прямым туловищем вперед, смог опереться о ладони. Разгибанием рук поставьте партнера в вертикальное положение. Упражнение можно выполнять и одной рукой (рис. 88).

22. Сгибание и разгибание рук с партнером

Встаньте лицом к партнеру, подайте туловище немного вперед и вытяните руки, ладонями упритесь в ладони вытянутых рук

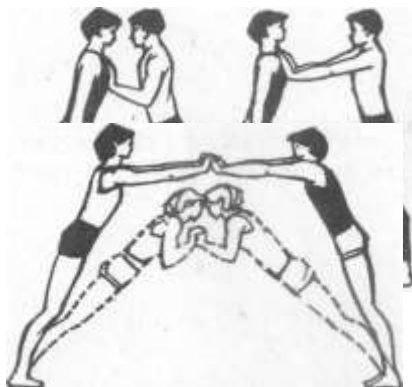


Рис.

Рис.

партнера. Начинайте одновременно сгибать и разгибать руки. Сгибая руки, партнеры слегка касаются друг друга грудью. Туловище и ноги остаются все время прямыми (рис. 89).

23. Жим партнера из положения лежа на спине

В положении лежа вытяните руки вперед. Партнер ложится лопатками на ладони. Удерживая партнера на ладонях, сгибайте и разгибайте руки (рис. 90).



Рис. 90

24. Обоюдное сгибание и разгибание рук в упоре лежа

Первый лежит на спине, вытянув руки перед собой. Второй стоит в шаге от головы первого и опирается прямыми руками о его ладони. Затем партнеры вместе начинают сгибать и разгибать руки. Сгибая руки, партнеры слегка касаются друг друга грудью (рис. 91).



Рис. 91

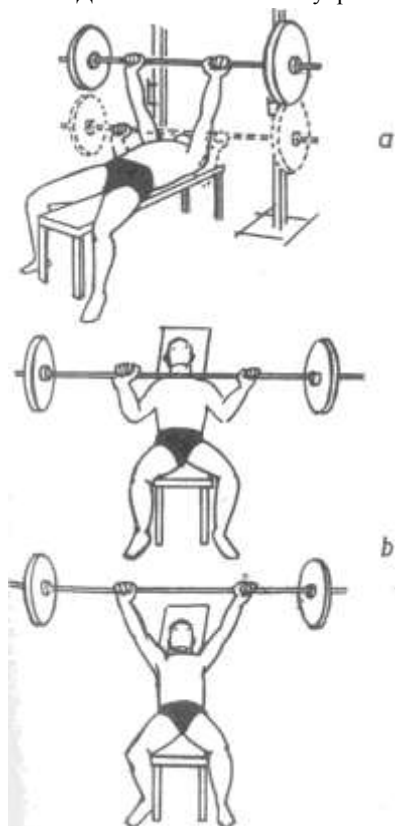
25. Борьба в упоре лежа

Партнеры находятся в упоре лежа лицом друг к другу и пытаются толчком или захватом за руку вывести друг друга из Равновесия и положить на живот. При этом руки, туловище и ноги у партнеров должны быть прямыми. Партнерам разрешается перемещаться в упоре лежа по всем направлениям для занятия удобной позиции как для нападения, так и для защиты (рис. 92).

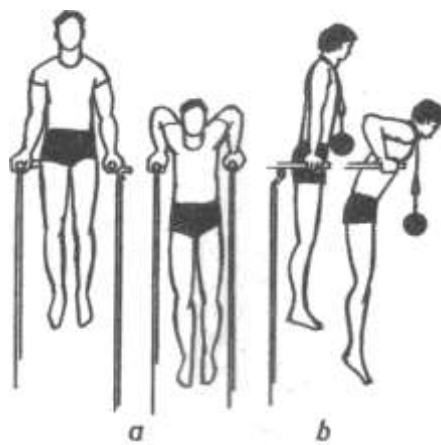
26. Жим лежа

Лежа на спине на тяжелоатлетической скамейке, вытяните руки вверх и возьмите штангу хватом на ширине плеч. Медленно согните руки так, чтобы штанга на мгновение остановилась на расстоянии 1-2 см от груди или слегка коснулась груди, после чего резким движением, используя предварительное напряжение, возникшее в результате опускания и торможения, пошлите штангу вверх. При выполнении этого упражнения часто встречаются две типичные ошибки. Первая - во время разгибания рук используется дополнительная „помощь“ мышц ног и туловища, т.е. при выполнении жима от скамьи приподнимаются ягодицы и возникает прогиб в пояснице. Хотя такой вид жима и позволяет поднимать более тяжелые веса, использовать его нельзя ни в коем случае. В результате прогиба поясницы межпозвоночные диски в поясничном отделе позвоночника подвергаются чрезмерной нагрузке, и если это будет продолжаться в течение длительного времени, действие нагрузки может стать причиной износа межпозвоночных дисков. Вторая ошибка - использование эластичности грудной клетки, особенно грудины, при разгибании рук. В связи с недостаточным торможением штанги при ее опускании

гриф ударяется о грудину и ребра. За счет эластичности грудной клетки штанга подпружинивается, что облегчает ее подъем. Разумеется, такое постоянное насильственное обращение с грудной клеткой, которая закрывает и предохраняет жизненно важные внутренние органы, может закончиться травмой. Необходимо избегать этих ошибок. Во-первых, за счет выполнения дополнительных движений и включения дополнительных мышц недогружаются развиваемые мышцы (трицепс, дельтовидная и большая грудная), а во-вторых, наличие этих ошибок - предпосылка травм и нарушений здоровья (рис. 93 а). Жим лежа можно выполнять и на наклонной доске (рис. 93 б). Перед выполнением жима лежа штангу лучше всего поместить на специальные стойки у изголовья скамьи, откуда ее легко снять. Для выполнения этого упражнения можно использовать также гири или разборные гантели (см. также 12.2.).



27. Сгибание и разгибание рук в упоре на брусьях Из упора на прямых руках на брусьях (или на спинках стульев, но так, чтобы ноги не касались земли) согните руки. Затем, используя возникшее за счет опускания туловища предварительное напряжение, резким движением выпрямите руки и вернитесь в исходное положение. Во время сгибания рук вдох, при разгибании - выдох (рис. 94 а). Если не хватает силы выполнить упражнение так, то выполняйте только сгибание рук в медленном темпе (динамический режим работы уступающего характера). Если участвующие в работе мышцы развиты хорошо, то для усложнения упражнения можно укрепить на поясе или шее отягощение (рис. 94 б).



28. Жим штанги

Стоя или сидя на стуле, положите штангу как можно ближе к ключицам и удерживайте ее (ладони на ширине плеч). Локти выдвиньте немного вперед. Затем резко выпрямите руки, слегка помогая движением бедер вперед, а верхней части туловища - назад (рис. 95 Б). Жим штанги можно выполнять также из-за головы (рис. 95 А).

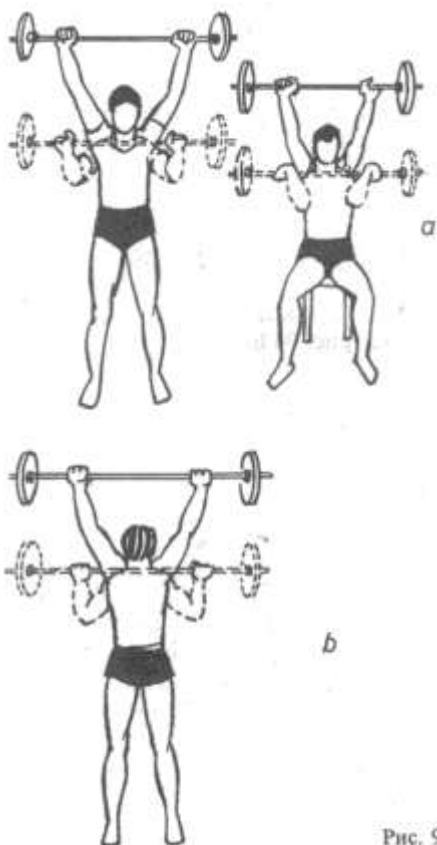


Рис. 95

29. Разгибание рук из-за головы в положении лежа на спине

Возьмите отягощение (гантели или короткую штангу), выжмите ее над грудью и, сгибая руки в локтях, опустите за голову, затем выпрямите руки над головой и займите исходное положение. В крайнем нижнем положении отягощения локти должны быть направлены вверх (рис. 96).



Рис. 96

В положении лежа на животе или спине со всей силой прижмите ладони к полу или друг к другу и удерживайте их в течение 5-10 с (рис. 97).

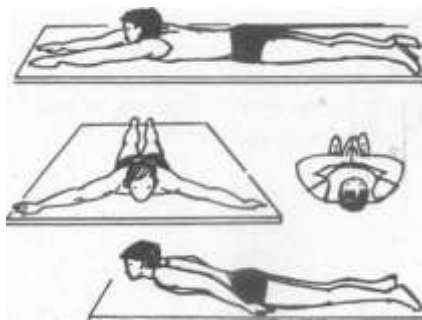


Рис.

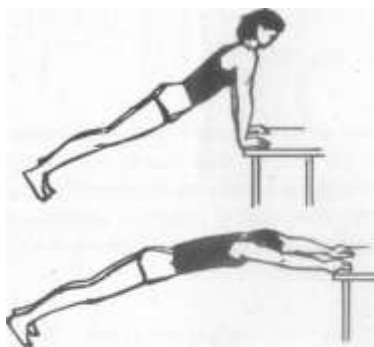


Рис.

31. Вытягивание в упоре

Обеими руками обопритесь о неподвижную опору и маленькими шагами отступайте назад до тех пор, пока туловище и руки не будут почти на одной линии. Затем снова вернитесь в исходное положение. Чем ниже поверхность опоры, тем больше силы требуется для выполнения упражнения (рис. 98).

32. Сгибание и разгибание рук в широком упоре

Примите положение упора между двумя столами или спинками стульев, поставленных гораздо шире плеч. Упражнение выполняется аналогично упр. 27, но в отличие от него здесь сильнее нагружаются, и соответственно лучше развиваются, мышцы груди (рис: 99).

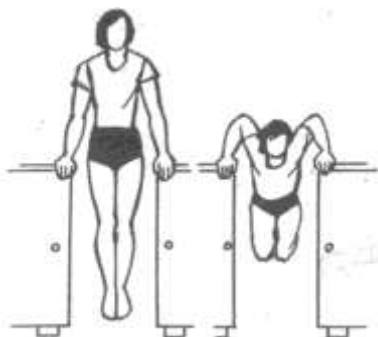


Рис. 99

33. Движения руками преодолевая сопротивление партнера

Лежа на спине, вытяните руки вперед. Партнер, стоя на коленях, захватывает запястья и препятствует опусканию (рис. 100 а), подниманию (рис. 100 б) и разведению рук (рис. 100 с). Упражнение можно выполнять также, если руки лежат вдоль туловища, за головой или разведены в стороны, а партнер оказывает сопротивление при их поднимании или сведении.

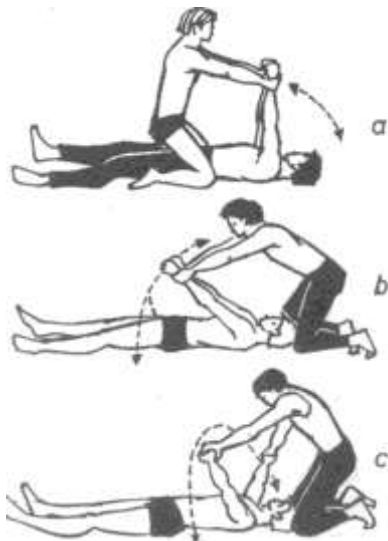


Рис. 100

34. „Баттерфляй“

Один из партнеров, лежа на животе, вытягивает руки вверх. Другой захватывает голеностопы первого, слегка приподнимает его туловище и подталкивает его вперед. Первый, с силой упиравшись руками в пол, поднимается в упор лежа. Затем с выпрямленными руками опускается вновь на живот и круговым движением рук, подобным движению при плавании способом „баттерфляй“, возвращается в исходное положение (рис. 101). Можно облегчить выполнение упражнения. Для этого партнер должен захватить не голеностопы, а бедра.

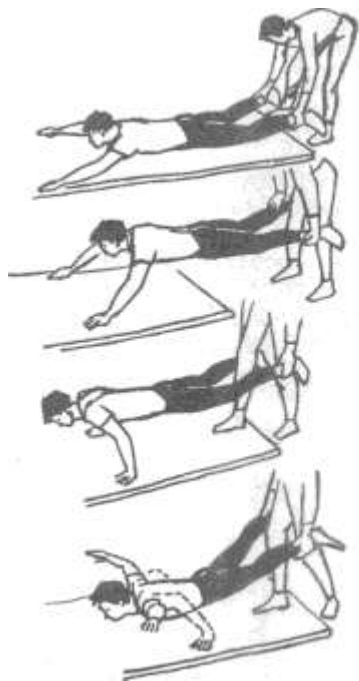


Рис. 101

35. Вытеснение из круга

Партнеры лежат головами друг к другу на животах, положив свои правые (левые) руки в круг диаметром около 50 см. Сжав кисти в кулак, они пытаются вытеснить кулак соперника из круга. Кулаки и предплечья должны быть при выполнении упражнения плотно

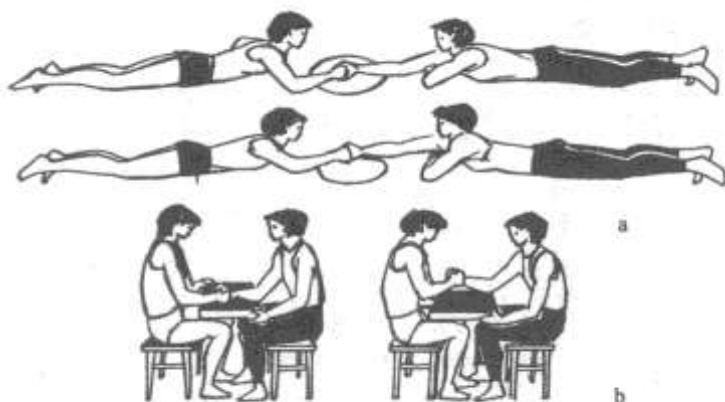


Рис. 102

прижаты к полу (рис. 102 а). Это же упражнение можно выполнять сидя за столом (рис. 102 о).

36. Руки к бедрам

Один из партнеров держит руки вверх, а второй обхватывает его плечи. Задача первого состоит в том, чтобы за определенное время (4-8 с) преодолеть сопротивление второго и опустить руки к бедрам (рис. 103).



Рис. 103

37. Освобождение от захвата

Партнеры стоят или сидят лицом друг к другу. Первый захватывает обеими руками предплечье второго или левой рукой запястье правой рукой, а правой - запястье левой. Второй за определенное время (2-4 с) должен вращением кистей внутрь (против большого пальца соперника) освободиться от захватов. После выполнения упражнения следует поменяться ролями (рис. 104).

135

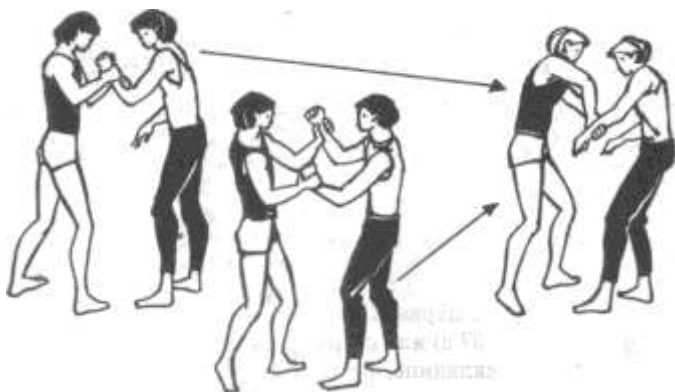


Рис. 104

38. Сгибание и разгибание рук в широком упоре с отягощением

Это упражнение выполняется как упр. 27 и упр. 32. Отягощение крепится ремнем к шее или поясу (рис. 105).

39. Жим лежа широким хватом

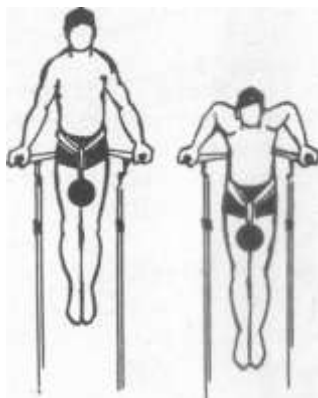


Рис. 105

Лежа на тяжелоатлетической скамье, вытяните руки вперед и возьмите штангу широким хватом. Упражнение выполняется так же, как и при хвате на ширине плеч. Отличие от упр. 26 состоит в том, что благодаря широкому хвату создаются более сильные раздражители для развития мышц груди (рис. 106, см. 12.2.).

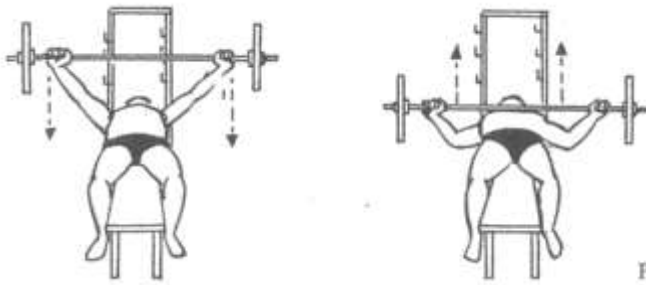


Рис. 106

40. Подтягивание на перекладине

Хватом снизу (рис. 107 а) или сверху (рис. 107 с) примите положение вися на перекладине, руки прямые. Сгибайте руки до тех пор, пока подбородок не поднимется выше уровня перекладины. Во время подтягивания - выдох. Затем опускаясь, медленно выпрямите руки, как бы притормаживая себя. В результате этого происходит сильное предварительное растягивание агонистов, что помогает последующему подтягиванию. Следует избегать поспешного разгибания рук, так как это может привести к травме в локтевом суставе. При опускании сделайте вдох. Если сил на подтягивание не хватает, то сначала делайте вис на согнутых руках и, медленно разгибая руки, опускайтесь в вис на прямые руки (динамический режим» работы уступающего характера). Если же участвующие в выполнении этого упражнения мышцы работают хорошо, то вешайте на шею или к поясу отягощение, выполняя с ним подтягивания (рис. 107 б). Подтягивание на перекладине можно варьировать, меняя ширину хвата и способы подтягивания, например, головой вперед до касания перекладины затылком (рис. 107 с).

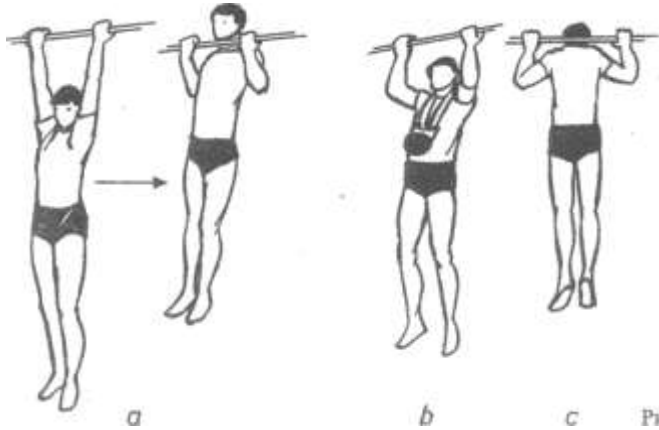
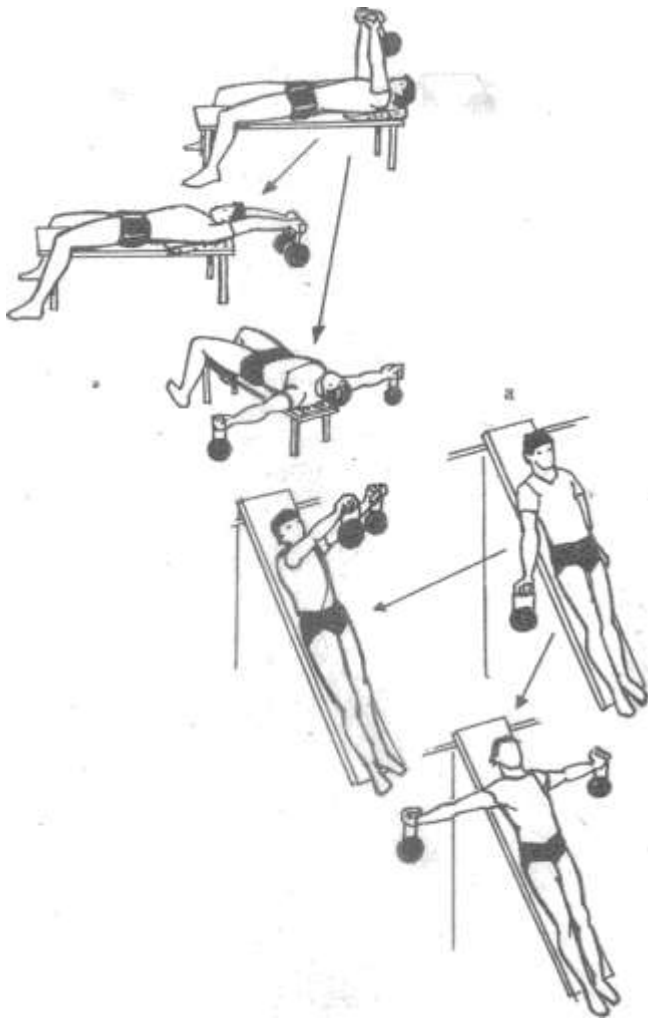
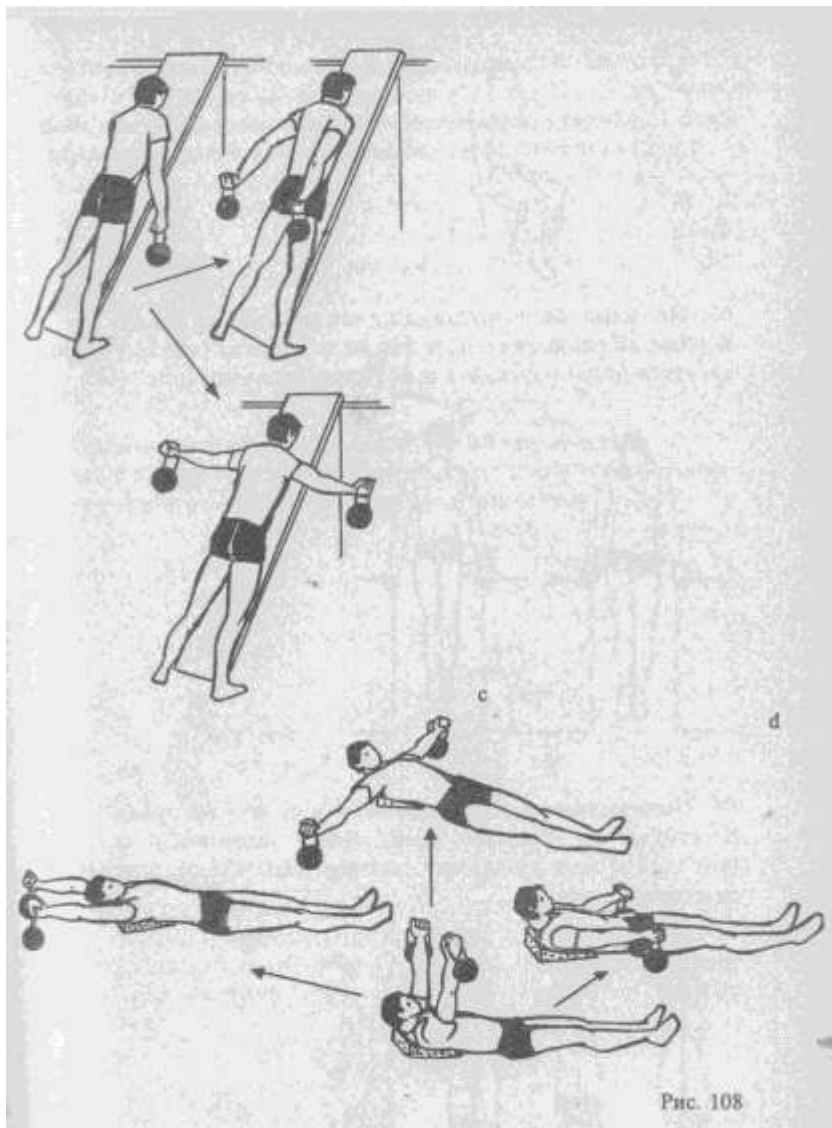


Рис. 107

41. Опускание за голову и разведение в стороны рук с отягощением

Лежа на скамейке (рис. 108 а), на наклонной доске (рис. 108 б и с) или на мате (рис. 108 а), возьмите в руки отягощения, руки слегка согнуты. Опустите руки назад за голову, разведите в стороны (рис. 108 а-d). При выполнении упражнений лежа на спине во время опускания отягощения - вдох, а при подъеме - выдох. Если упражнение выполняется на наклонной доске, то вдох во время подъема отягощения, а выдох - при опускании.





Упражнения для мышц плечевого пояса 42. Тяга плечами (статическая)

Сидя на стуле или табуретке, руками возьмитесь за сиденье. Из этого положения в течение 5-10 с прямыми руками старайтесь „поднять” себя вместе со стулом (рис. 109).



Рис. 109

43. Поднимание и опускание плеч в упоре на руках

В упоре на спинках стульев или на тумбочках (ноги не должны касаться пола) опускайте и поднимайте плечи (рис. ПО).

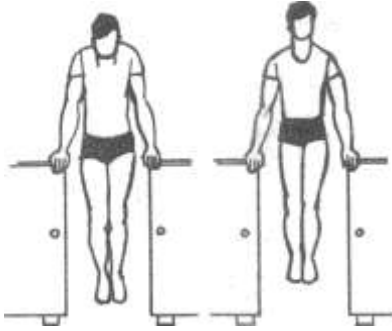
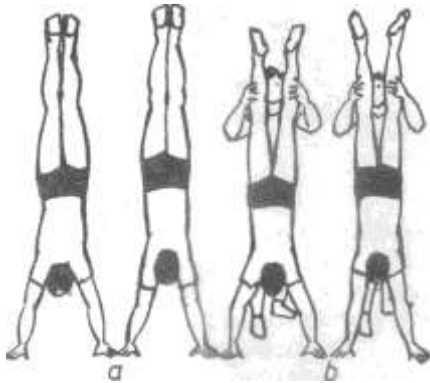


Рис. 110

44. Поднимание и опускание плеч в стойке на руках

В стойке на прямых руках, ноги опираются о стенку (рис. 111a) или их держит партнер (рис. 111b), опускайте и поднимайте плечи.



45. Приподнимание лежащего партнера

Встаньте над лежащим на животе партнером. Захватите его за плечи и, сгибая руки, подтяните до уровня своей груди, туловище и ноги партнера должны быть прямыми (рис. 112):

46. Поднимание партнера, сидящего на корточках



Рис.

Рис. 113

Встаньте лицом к партнеру, сидящему на корточках, возьмите его за руки и резким движением поднимите (рис. 113).

47. „Руки вверх“

Партнеры стоят лицом друг к другу. Второй обхватывает первого, а первый в течение определенного времени (5-8 с) должен, преодолевая сопротивление второго, поднять руки и свести их над головой. Затем партнеры меняются ролями (рис. 114).

48. Отрыв партнера от пола

Партнеры захватывают друг друга спереди и каждый старается оторвать соперника от пола (рис. 115).



Рис. 114
Рис. 115

49. Поднимание плеч с отягощением

Возьмите штангу хватом сверху и, не сгибая рук, приподнимите плечи. Упражнение можно выполнять также с гириями или наборными гантелями (рис. 116).

50. Подтягивание отягощения кверху

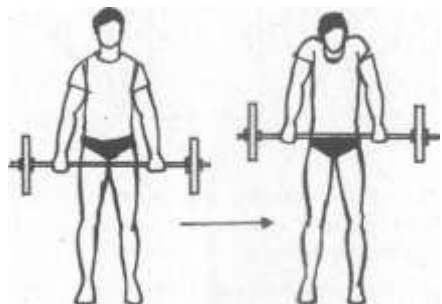


Рис. 116

Стоя или лежа на животе на наклонной доске, возьмите в прямые руки отягощение и подтяните его как можно выше. Выполняя упражнение стоя, держите штангу средним (рис. 117 а) или узким (рис. 117 б) хватом и подтягивайте ее до уровня подбородка. Наклоняясь вперед, отягощение поднимают до уровня груди (рис. 117 с), а при выполнении упражнения лежа на животе на наклонной доске штангу подтягивают к доске (рис. 117 d). Если нет складной доски, то таз следует удерживать в более высоком положении с помощью клиновидной подставки. Это необходимо для того, чтобы во время тяги не произошло прогиба в пояснице. Ни в коем случае нельзя закреплять на доске ноги.

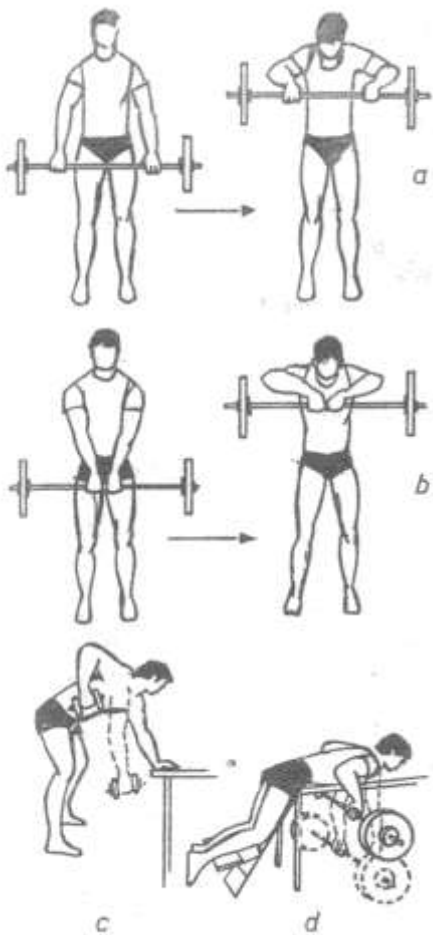


Рис. 117

51. Поднимание прямых рук

Стоя или опираясь спиной на наклонную доску, поднимите отягощение (легкую штангу, гантели, гири), не сгибая рук, вверх над головой (рис. 118).

141

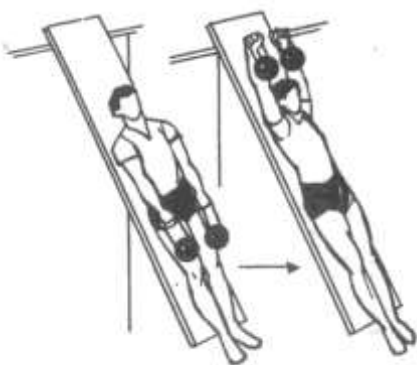


Рис. 118

Упражнения для мышц брюшного пресса

52. Поднимание и опускание туловища из положения лежа на спине

Лежа на спине на коврик, согните ноги в коленях и закрепите их (можно подсунуть носки под шкаф), руки за головой. Поднимите туловище и согнитесь в коленях (рис. 119 а и б). При хорошо развитых мышцах брюшного пресса это упражнение можно выполнять, положив пятки (рис. 119 с) или голени (рис. 119 d) на возвышение (стул, табуретку). Для включения в движение косых мышц живота во время подъема поворачивайте туловище направо и налево (рис. 119 е, см. 12.2.).



Рис. 119

53. Подъем прямых ног из положения лежа на спине

Лежа на спине, поднимите поочередно левую и правую или обе ноги вместе под углом 45° и в течение 5-10 с подержите ноги в этом положении, затем медленно опустите их в исходное положение (рис. 120, см. 12.2.).

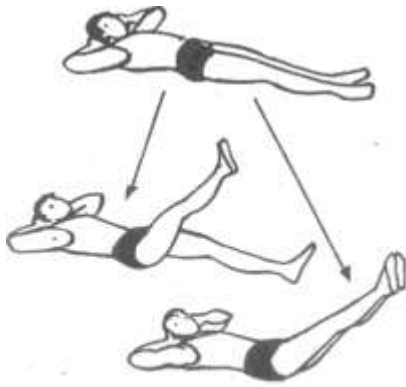


Рис. 120

54. Разгибание ног из положения упор сидя согнувшись, руки сзади

Из положения упор сидя согнувшись, руки сзади, разгибайте ноги поочередно или вместе (рис. 121).

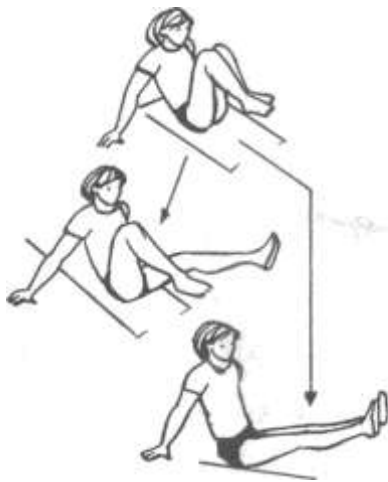


Рис. 121

55. Поднимание прямых ног над препятствием

В упоре сидя руки сзади поднимите прямые ноги и полукруговым движением проведите их над препятствием (носовой платок, мяч - рис. 122 а, табуретка - рис. 122 б).



Рис. 122

56. Поднимание ног из виса

В висе на перекладине или гимнастической стенке поднимите прямые ноги до положения угла; затем согните их в коленях и медленно опустите. Можно также сводить и разводить ноги, делать „ножницы" или поднимать прямые ноги к перекладине (рис. 123).



Рис. 123

57. Одновременное поднятие ног и туловища („складной нож“)

Лежа на спине, руки вверх, поднимите туловище и ноги одновременно. Пальцы рук должны коснуться пальцев ног (рис. 124). Вернитесь в исходное положение.



Рис. 124

58. Сгибание и разгибание туловища из положения лежа на спине

Варианты упражнения, изображенные на рис. 125 а-с, выполняются так же, как упр. 52. При выполнении упражнения, изображенного на рис. 125 d, один из партнеров стоит на четвереньках, а второй садится ему на спину лицом к ногам и закрепляет свои ступни между бедрами партнера. Скрестив руки за головой, партнер, находящийся вверху, отклоняется назад до отказа. Затем энергичным движением возвращается в исходное положение. Нижний партнер помогает ему, упираясь руками в пол (рис. 125 d). Упражнение можно выполнять, как показано на рис. 125 e: верхний сидит лицом к голове нижнего, который удерживает его ступни

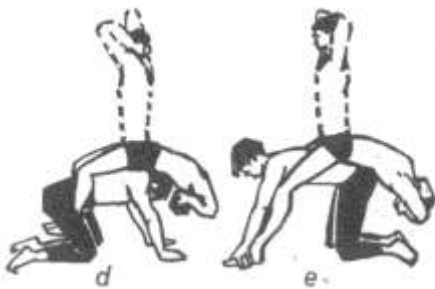
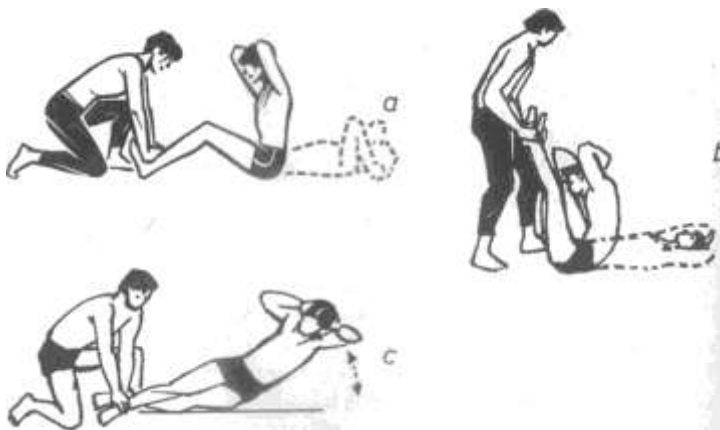


Рис. 125

руками.



59. Поднимание, опускание, разведение, сведение, сгибание и разгибание ног с помощью партнера

Ложитесь спиной поперек партнера, лежащего на животе. Положите прямые ноги под прямым углом к туловищу вправо или влево. Просуньте руки под туловище партнера и поднимите ноги от пола приблизительно на 45°, проделайте различные движения ногами: разводите и сводите, сгибайте и разгибайте их в коленных суставах, выполняйте движения „маятник" и „ножницы", а также движения, которые выполняет пловец, плывя брасом (рис. 126).

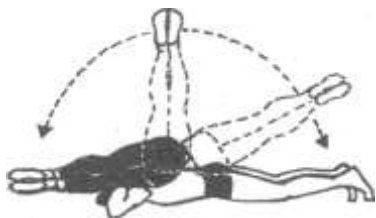


Рис. 126

60. Удерживание ног на весу после толчка их партнером

Один из партнеров находится в стойке на лопатках, руки вытянуты за головой. Второй становится на ладони первого и с силой толкает его ноги. Задача первого - не дать ногам коснуться пола и вернуться в исходное положение с прямыми ногами (рис. 127).

146

4



Рис. 127

61. Перекат из стойки на руках через спину партнера

Партнеры становятся на небольшом расстоянии друг за другом. Задний махом делает стойку на руках, опускает ноги на плечи переднему и сгибает их в коленях. Передний захватывает голеностопы своего партнера и, наклоняясь вперед-вниз, тащит его через спину и ставит на ноги. Таким образом, передний становится задним, который встает в стойку на руках и перекат повторяется (рис. 128).



Рис. 128

62. Прижимание ног к полу

Партнеры находятся в упоре сидя, руки сзади. Прямые ноги подняты в высокий угол. Задача упражняющихся прижать ной своего соперника к полу. При выполнении упражнения ноги стараться не сгибать и не разводить (рис. 129).

146

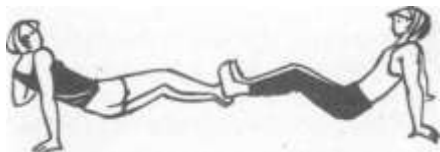


Рис. 129

63. Подъем на спину

Партнеры стоят спиной друг к другу, захватившись предплечьями. Наклоняясь вперед, отрывают друг друга поочередно от пола (рис. 130).

64. Наклоны в сторону

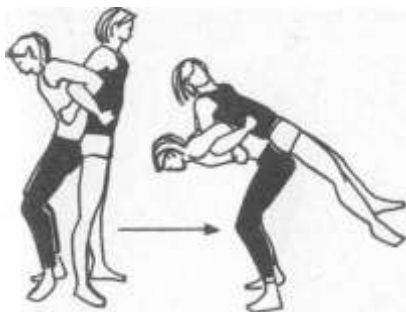


Рис. 130

Партнеры сидят на полу спиной друг к другу, вытянув ноги вперед, и захватившись предплечьями. Каждый старается сделать наклон в сторону так, чтобы коснуться плечом пола при сопротивлении партнера (рис. 131).

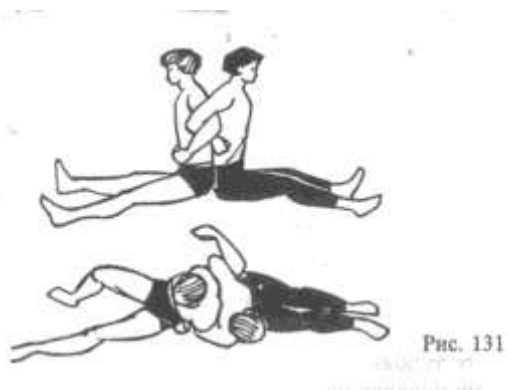


Рис. 131

65. Сгибание и разгибание туловища с отягощением из положения лежа на спине

Лежа на гимнастическом мате (рис. 132 а), на мягкой наклонной доске головой вниз (рис. 132 б) или сидя на табуретке (рис. 132 с) с закрепленными ступнями, возьмите отягощение (диск от штанги, мешок с песком и т.д.) и, держа его за головой, сгибайте и разгибайте туловище. При наклоне вперед слегка сгибайте ноги так, чтобы локти касались колен. При одновременных поворотах направо или налево в движение сильнее включаются косые мышцы живота (рис. 132 а).

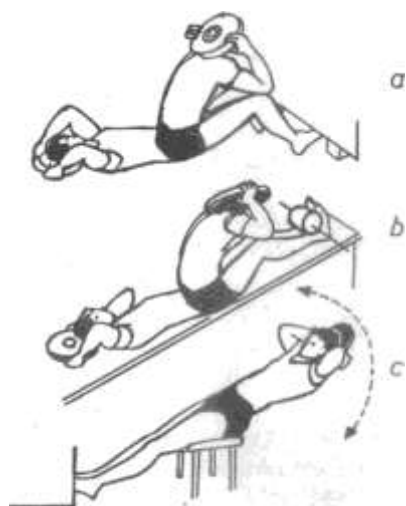




Рис. 132

66. Наклоны туловища в стороны с отягощением

Стоя, возьмите в одну руку гантель или гирию, другую прижмите к уху. Наклоняйте туловище как можно ниже в сторону руки с отягощением, не поворачивая его при этом. Помогайте наклону энергичным нажимом на голову другой рукой. Вернитесь в исходное положение. Поменяйте руки и сделайте наклон в другую сторону (рис. 133 а). Упражнение можно выполнять и со штангой, на которой диск укреплен только с одной стороны. При наклоне старайтесь локтем коснуться талии. Следите, чтобы диск был правильно укреплен (рис. 133 б).

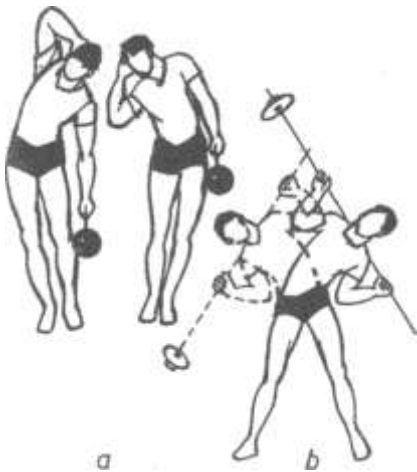


Рис. 133

Упражнения для мышц позвоночника

67. Прогибания из положения лежа на животе

Лежа на животе на коврике, закрепив ноги (рис. 134 а) или не закрепляя их (рис. 134 б), прогнитесь. Во втором случае поднимайте не только туловище, но и ноги. Это упражнение при до-

статочно развитых мышцах спины можно выполнять, лежа на бедрах поперек скамейки или табуретки лицом вниз (рис. 134 с).

68. Поднимание руки и ноги из положения лежа на животе

Лежа на животе, поднимите как можно выше сначала прямую левую руку и прямую правую ногу, затем руки и ноги соответственно

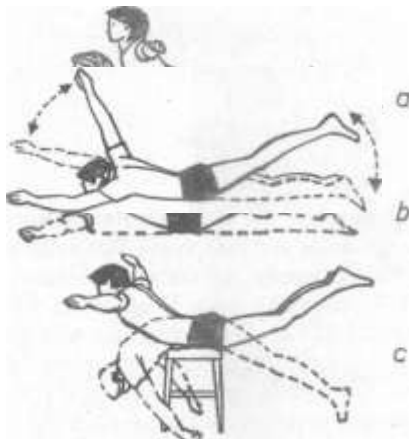


Рис. 135

Рис. 134

поменяйте (рис. 135).

69. Прогибание туловища на брусьях поперек

Просуньте ноги под одну жердь, упираясь в нее икрами снизу, бедра расположены на другой жерди, руки за головой. Опустите туловище так, чтобы между ним и ногами образовался прямой угол, прогните туловище назад (рис. 136).



70. Стойка на голове

В зависимости от развития мышц шеи поставьте на мягкий коврик голову, кисти, колени (рис. 137 а) или голову, кисти, носки (рис. 137 б) или голову и носки (рис. 137 с) и, используя собственный вес, делайте движения головой вперед-назад и вправо-влево, а также круговые движения. Эти же движения выполняйте в стойке на голове (рис. 137 а).

71. Мост

Примите положение борцовского моста, либо не отрывая ягодиц от мата (рис. 138 а), либо упираясь в мат головой и ступнями (рис. 138 б). Выполняйте поочередно движения вперед и назад. При движении вперед надо стремиться коснуться мата подбородком, а

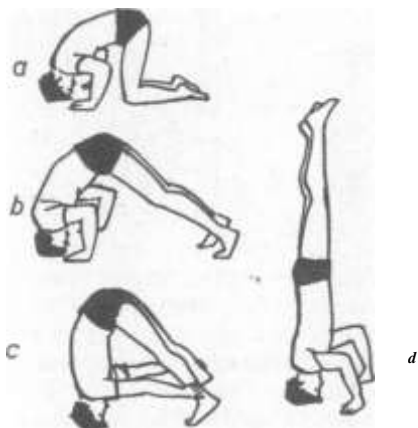


Рис. 137

при движении назад - затылком.



72. Движения головой с сопротивлением партнеру

Первый встает на четвереньки, второй садится верхом на первого или становится на колени у его головы и, преодолевая сопротивление, наклоняет его голову вниз, поднимает вверх или поворачивает в стороны. Всегда надо помнить, что силовое воздействие должно быть плавным, медленным и непрерывным. Ни в коем случае нельзя делать рывковые движения! Перед выполнением упражнения надо тщательно размять мышцы шеи (рис. 139).



Рис. 139

73. Прогибание туловища или вращение его из положения лежа на животе

Первый партнер лежит на животе, соединив руки за головой. Второй захватывает его голеностопы и прижимает их к полу. Первый прогибается, приподняв туловище. При достаточной силе мышц туловища можно выполнять круговые движения в правую и левую сторону (рис. 140).



74. Поднимание и опускание туловища, сидя на партнере

Один партнер принимает упор лежа ноги врозь. Второй встает между ногами первого, захватывает его за бедра и поднимает его на высоту пояса. Первый обхватывает ногами туловище второго, отрывает свои руки от пола и соединяет их за головой. После этого он старается поднять туловище как можно выше. Партнер помогает ему в этом, слегка поднимая руки и отклоняясь назад (рис. 141).

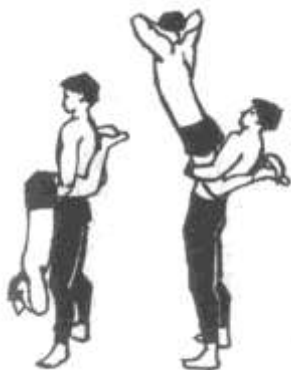
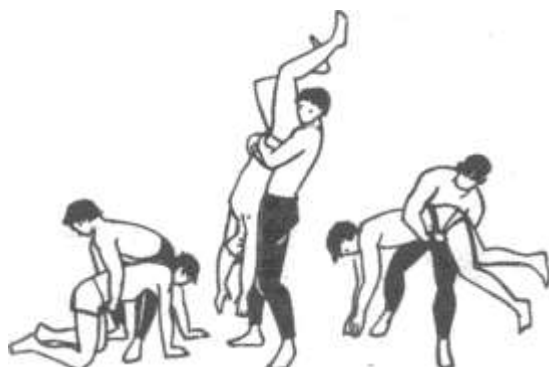


Рис. 141

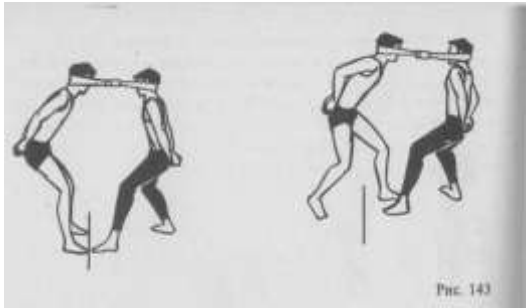
75. Подъем партнера из партера

Первый партнер находится в партере, второй наклоняется над ним лицом к ногам, обхватывает его и поднимает, а затем ставит в партер, но уже с другой стороны. Не распуская захвата, он затем снова переправляет таким же образом своего партнера в первоначальное положение (рис. 142).



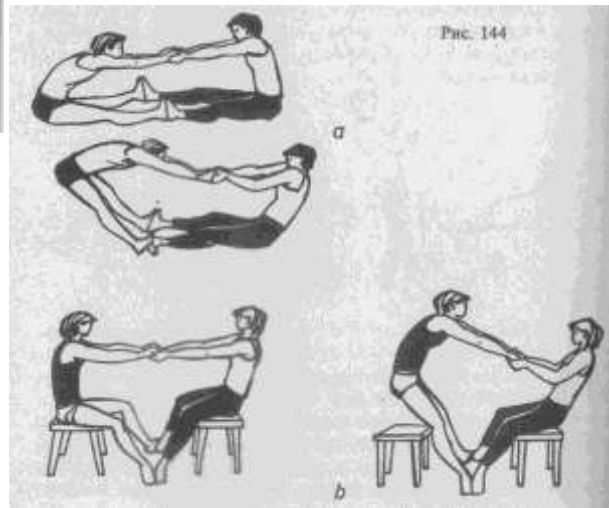
76. Перетягивание на поясах, закрепленных на шее

Два партнера становятся лицом друг к другу на расстоянии около 50 см и надевают на свои шеи два соединенных вместе пояса. Задача каждого из них - перетянуть на свою сторону соперника. Проигрывает тот, кто переступит через черту или у кого с головы соскочит пояс (рис. 143).



77. Поднимание партнера из седа

Оба партнера сидят на полу (рис. 144 а) или на скамейках (рис. 144 б) лицом друг к другу. Вытянув руки вперед, они захватывают друг друга за кисти и упираются ступнями в ступню. Затем резким движением туловища и рук партнеры пытаются приподнять друг друга.



78. Обхватывание партнера и отрыв его от пола

Партнеры стоят лицом друг к другу. Первый обхватывает туловищ второго и в течение заданного времени (4-8 с) пытается, выпрямляя ноги и отклоняясь назад, оторвать его от пола. Задача второго - не допустить этого (рис. 145).

79. Опускание и поднятие туловища из положения лежа на животе

Лежа на животе на полу (рис. 146 а) или бедрами на скамье или на табуретке (рис. 146 б), закрепите ноги и возьмите отягощение

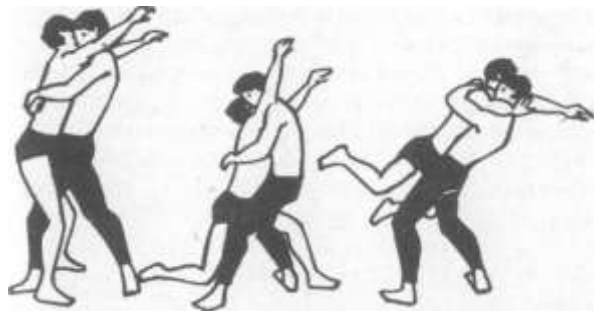


Рис. 145

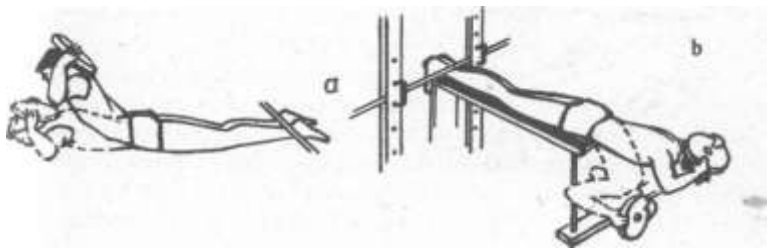


Рис. 146

(диск от штанги, мешок с песком и т.п.) за голову. Поднимайте и опускайте туловище. При выполнении этого упражнения на скамейке или табуретке, поднимая туловище, не прогибайтесь в пояснице!

80. Разгибание туловища

Подойдите к штанге, поставьте ноги на ширине плеч, носки следует развернуть наружу под грифом штанги. Присядьте так, чтобы голени чуть-чуть не доставали до грифа. Каждому человеку из-за индивидуальных пропорций тела дать точные рекомендации относительно положения голеностопных, коленных и тазобедренных суставов не представляется возможным, однако, требуется

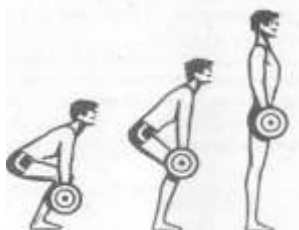


Рис.

соблюдать следующие основные правила. Колени согнуты, бедра чуть выше уровня коленей. Туловище наклонено вперед, спина прямая, голова слегка приподнята, взгляд устремлен вперед. В этом положении непроизвольно активизируются мышцы-разгибатели спины и ног, а спина остается прямой. Плечи слегка опущены. Возьмитесь за гриф штанги резким хватом (одна рука хватом сверху, другая - хватом снизу), ширина хвата - чуть шире плеч. Из этого положения тяните штангу вверх, одновременно разгибая колени. Во время тяги руки и спина остаются прямыми, а вес штанги равномерно распределен на обе ноги. Полностью выпрямив ноги, распрямите туловище, подайте бедра немного вперед, а плечи отведите назад. Опускание штанги производится в обратном порядке. Следует избегать удара штанги о помост, а использовать ее пружинистые свойства для последующего подъема (рис. 147).

Упражнения для мышц тазобедренного сустава 81. Поднимание колен к груди

Стоя, руки на поясе, согните ногу в колене подведите колени груди; сидя на стуле обе ноги согните и поднимите колени по выше

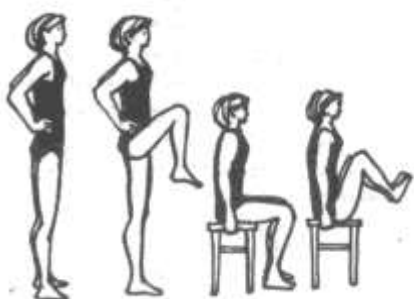


Рис. 148

(рис. 148).

82. Сгибание ноги

Держась за опору, заложите голень правой ноги под колено левой и в течение 5-10 с в режиме статической работы с максимальным напряжением старайтесь согнуть ногу в тазобедренном суставе (рис. 149).



Рис. 149

83. Жим ногами, сидя в дверной коробке

Откройте дверь и сядьте в дверном проеме, спиной и согнутыми ногами упираясь в дверной косяк и в течение 5-10 с в режиме статической работы с максимальным напряжением старайтесь разогнуть ноги. Угол в коленных и тазобедренных суставах можно менять (рис. 150).



Рис. 150

84. Приседания

Стоя на наклонной поверхности или положив под пятки деревянный брусок высотой 2-4 см, вытянутыми руками обопритесь о спинку стула. Медленно сгибайте ноги до тех пор, пока задняя поверхность бедер не соприкоснется с икрами. Из самой нижней точки приседа, не ослабляя напряжение мышц, энергично и пружинисто выпрямите ноги, займите исходное положение (рис. 151 а). Приседания можно выполнять на одной ноге (рис. 151 б).

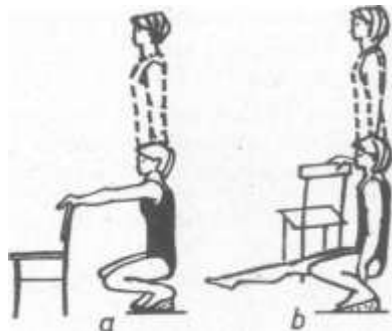


Рис. 151

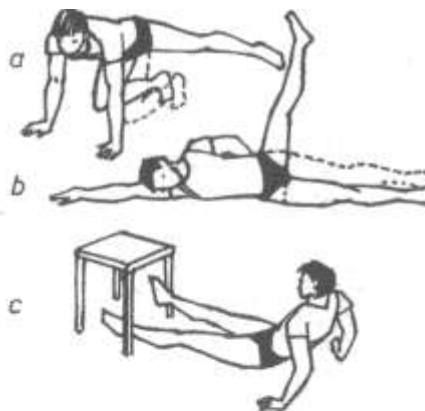
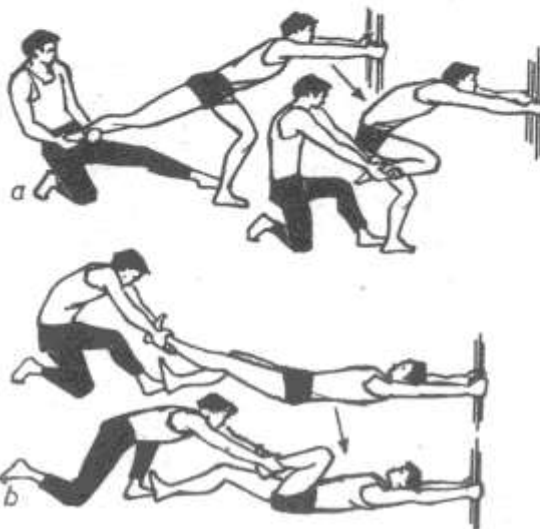


Рис. 153

87. Сгибание ноги, сопротивляясь партнеру

Стоя (рис. 154 а и с) или лежа на спине (рис. 154 б), согните и подведите колено к груди, преодолевая дозированное сопротивление партнера.



85. Подъем по "лестнице"

Стоя перед стулом, скамейкой или табуреткой, поднимите согнутую ногу и поставьте ее на стул, перенесите тяжесть тела на нее, встаньте на стул, выпрямляя ногу. Затем вернитесь в исходное положение. Поставьте на стул другую ногу. Чем выше стул или табуретка, тем больше сил требуется для подъема. Будьте внимательны при выполнении упражнения, поставьте стул так, чтобы он не перевернулся (рис. 152).

86. Разведение ног

Стоя в упоре на коленях (рис. 153 а), лежа на боку (рис. 153 б) или в упоре сидя руки сзади (рис. 153 с), отводите ногу (или обе ноги) как можно дальше в сторону. Вариант упражнения (с) выполняется в статическом режиме в течение 5-10 с.



Рис. 152

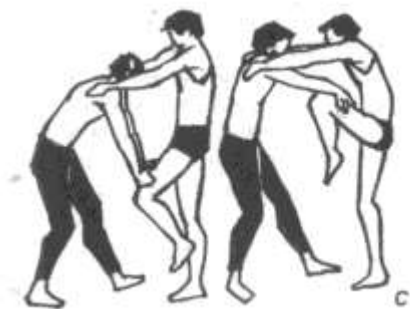


Рис. 154

88. Сгибание и разгибание ног, опуская и поднимая партнера

Лежа на спине, согните ноги. Партнер, выпрямив туловище, ложиться грудью или спиной на ступни, опираясь о землю лишь носками или пятками. Выпрямляя ноги, поставьте партнера, сгибая - опустите его в исходное положение (рис. 155).



Рис. 155

89. Приседания вдвоем

Партнеры садятся на пол спина к спине, руки скрещены перед грудью, колени подтянуты. Из этого положения, упираясь спинами, партнеры встают, а затем снова садятся, не отрывая рук от груди (рис. 156).



Рис. 156

156

90. Разведение ног в стороны, преодолевая сопротивление партнера

Один из партнеров лежит на спине, подняв прямые ноги. Другой захватывает ступни первого и, оказывая дозированное сопротивление, препятствует разведению ног в стороны. Упражнение можно делать и по-другому. В этом случае партнер должен препятствовать сведению разведенных ног. Как при преодолевающем, так и при уступающем режимах работы необходимо следить за тем, чтобы туловище и таз нижнего партнера, не отрывались от пола (рис. 157).

91. Разведение (сведение) коленей

Партнеры сидят на табуретках лицом друг к другу. У одного из них колени сведены, а другой зажимает их между своими коленями. Задача первого - развести свои колени. Как только его колени перестают соприкасаться между собой, можно считать задачу выполненной. Упражнение можно выполнять также, когда один из партнеров препятствует сведению разведенных коленей у другого

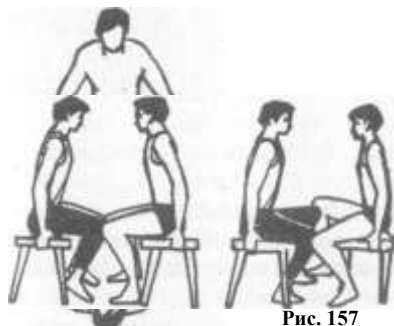


Рис. 157

Рис. 158

(рис. 158).

92. Поднимание ноги с отягощением

Встаньте около стула и обопритесь о его спинку. Проденьте ступню в ручку гири и поднимайте согнутую ногу до касания груди (рис. 159).

93. Отвод ноги с отягощением

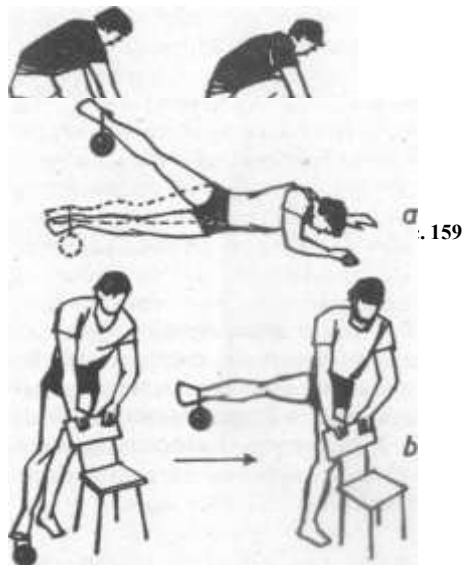


Рис. 160

Лежа на боку (рис. 160а) или стоя, держась за спинку стула (рис. 160 б), проденьте ступню в ручку гири. Отведите ногу с гирей как можно дальше в сторону.

94. Жим ногами

Лежа на спине на мате или скамейке и подложив под нижнюю часть спины наклонную подставку, согните ноги и упритесь ступнями

(рис. 161). В отличие от приседаний (упр. 95), при выполнении этого упражнения тазобедренный сустав подвергается меньшей нагрузке.

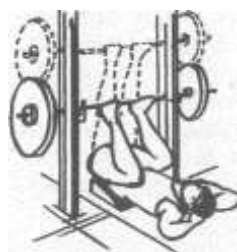


Рис.

в гриф штанги, установленной на специальном станке для жима ногами. Разгибайте и снова сгибайте ноги

95. Приседания с отягощением

В разделе 12.3 подробно освещались все „за" и „против" использования этого упражнения. Здесь говорится лишь о технических аспектах выполнения.

Если упражнение выполняется не в специальной тяжелоатлетической обуви, то нужно встать на наклонную подставку или подложить под пятки деревянный брусок. Штанга снимается со стоек и кладется на плечи. Ступни можно поставить параллельно, голову приподнять, взгляд направить вперед. Спина прямая и плоская, грудь вытянута вперед. Штанга, лежащая на плечах, поддерживается руками. Медленно выполняйте приседание до тех пор, пока нижняя часть бедер не коснется икр. Туловище старайтесь держать прямым. Опускание связано с активным торможением, благодаря которому одновременно происходит и растягивание работающих мышц агонистов. Следует избегать быстрого опускания („падения") в присед, так как это может привести к травме коленных суставов и поясничной области позвоночника. В самой нижней точке приседания на мгновение остановитесь, однако, мышцы не расслабляйте. Бедра расположены параллельно земле, гриф штанги расположен почти над центральной частью стопы, спина прямая, плечи, бедра и голени стопы как бы соединены между собой одной линией по вертикали (см. рис. 66 с). Из позиции глубокого приседа энергично разогните ноги. Во время подъема старайтесь держать спину прямо. Если это не получится, то обязательно уменьшите вес отягощения (см. рис. 162 о). Из полуприседа можно преодолеть очень большие сопротивления. Однако использование тяжелых отягощений возможно только при очень высоком уровне развития мышц плечевого пояса, брюшного пресса

и позвоночника, что может исключить изгибание и боковое скручивание туловища. Следует учесть, что при выполнении полуприседаний движение проходит не по всей амплитуде, растягивания агонистов в фазе приседания практически не происходит, и поэтому, если для развития мышц-разгибателей будут применяться только полуприседания, может произойти укорачивание четырехглавой мышцы бедра.

Выполнять приседания можно и держа штангу на груди, поднимая при этом локти вперед и вверх (см. рис. 162 а). Такой способ приседаний заставляет занимающегося держать спину прямой и потому особенно эффективен для атлетов, склонных к прогибанию туловища.

Приседания с отягощением можно выполнять, если мышцы ног хорошо растянуты. Можно выполнять приседания и держа штангу сзади. Для этого „сядьте“ на гриф, возьмите его хватом сверху и выпрямляйте ноги до тех пор, пока гриф не коснется задней поверхности бедер. Руки и спина при выполнении движения остаются прямыми. Разгибатели бедра и коленей работают почти изолированно; позвоночник нагружен очень слабо (см. рис. 162 с).

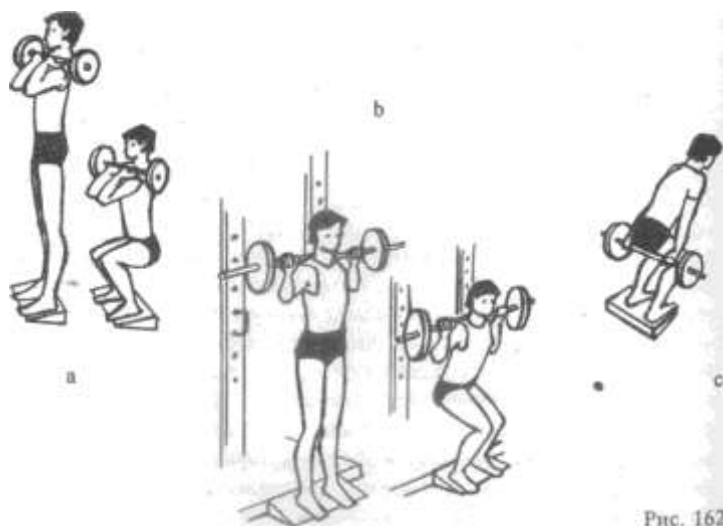


Рис. 162

Упражнения для мышц бедер 96. Сведение ног

В упоре, сидя руки сзади, разведите ноги и прижмите их с внешней стороны к ножкам стула. В течение 5-10 с в режиме статической работы с максимальным напряжением старайтесь свести ноги вместе (рис. 163 а). Выполняя второй вариант упражнения, встаньте сзади стула на одну ногу, опираясь о спинку стула обеими руками, вторую ногу расслабьте и прижмите внутреннюю часть стопы к ножке стула. В течение 5-10 с в режиме статической работы с максимальным напряжением давите стопой о ножку стула (рис. 163 б).

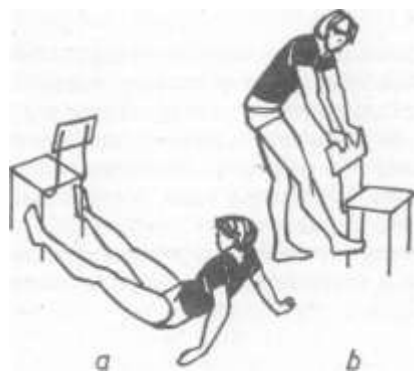


Рис. 163

97. „Гребля“ с партнером

Один из партнеров лежит на спине, другой садится сбоку, упирается обеими ступнями в его дальнюю голень, а ближнюю ногу кладет к себе на бедра. Затем берет хватом сверху нижнюю голень своего партнера и, откидываясь назад, делает движение гребца в академической лодке. Первый, по мере сил, оказывает сопротивление и пытается не дать развести ноги (динамическая работа)

уступающего характера). После выполнения „гребка“ первый энергично соединяет ноги и тем самым помогает выпрямиться своему партнеру (динамическая работа преодолевающего характера, рис. 164).

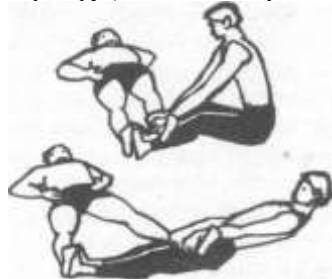


Рис. 164

98. Сведение и разведение ног, преодолевая сопротивление партнера

Один из партнеров в положении лежа на спине, поднимает ноги и разводит их в стороны. Другой становится со стороны ног первого, захватывает их за щиколотки и оказывает дозированное сопротивление при сведении ног (динамическая работа преодолевающего характера). Во время упражнения таз и спина первого не должны отрываться от пола. Упражнение можно продолжить, но уже в режиме динамической работы уступающего характера. В этом случае второй захватывает сведенные вместе ноги первого и, преодолевая его сопротивление, широко их разводит (рис. 165).

99. Отведение ноги в сторону

Партнеры сидят лицом друг к другу, опираясь сзади руками о пол. Правые (левые) ноги приподнять и скрестить у голеностопов.

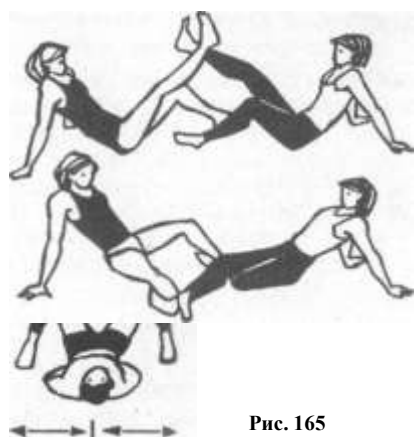


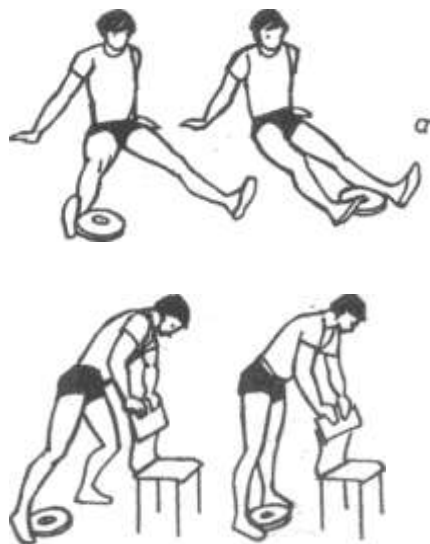
Рис. 166

Рис. 165

стопа. Задача обоих партнеров состоит в том, чтобы отвести поднятую ногу своего соперника в сторону и прижать ее к

100. Сведение разведенных ног с отягощением

В упоре сидя, руки сзади, ноги разведены, прижмите внутреннюю часть ступни одной ноги к отягощению (диск от штанги, мешок с песком и т.п.). Сводите ноги толкая отягощение одной ступней (рис. 167 а). Второй вариант этого упражнения выполняют, стоя на одной ноге и опираясь о спинку стула руками. Вторая нога прислонена к отягощению. Напрягая силы, придвиньте отягощение к опорной ноге (рис. 167 б).



Упражнения для коленного сустава

Все упражнения, при которых происходит сгибание и разгибание ноги в коленном и тазобедренном суставах, развивают мышцы коленного сустава.

101. „Сгибание” ног, опираясь пятками

В положении лежа на животе упритесь пятками в неподвижный предмет (стул, с сидящим на нем партнером, шкаф и т.д.), ноги полусогнуты. В течение 5-10 с статической работы с полным напряжением старайтесь „поднять” пятки (рис. 168).

102. „Разгибание” ног с закрепленными носками

В упоре сидя сзади поднимите согнутые ноги и закрепите носки под стулом с сидящим на нем партнером, под шкафом и т.п. В

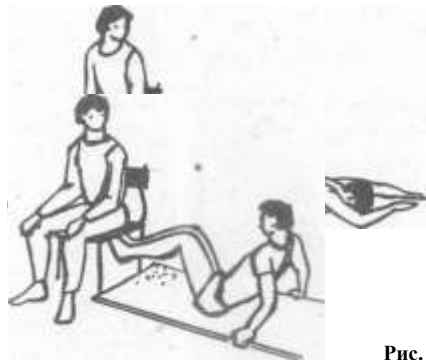


Рис. 168

Рис. 169

течение 5-10 с статической работы с полным напряжением сил старайтесь „разогнуть” коленные суставы (рис. 169).

103. Сгибание ног в коленях, преодолевая сопротивление партнера

Один из партнеров лежит на животе. Другой, стоя на коленях, над первым, берет его за голеностопы, а первый начинает сгибать ноги в коленях, преодолевая дозированное сопротивление второго, и сгибает их до тех пор, пока между голенью и бедром не образуется прямой угол (динамическая работа преодолевающего характера). Упражнение можно продолжить, но уже в режиме динамической работы уступающего характера. В этом случае партнер, преодолевая сопротивление лежащего на животе, разгибает его ноги до тех пор, пока носки не коснутся пола (рис. 170). Если мышцы коленных суставов развиты хорошо, то это упражнение можно выполнять поочередно - сначала с одной ногой, затем с другой.

104. Разгибание ног в коленях, преодолевая сопротивление партнера

Один из партнеров находится в упоре сидя руки сзади, ноги согнуты в коленях. Другой, сидя на коленях перед первым, берет его за голеностопы. Первый начинает выпрямлять ноги в коленях, преодолевая дозированное сопротивление второго (рис. 171).



Рис.



Рис. 171

105. Сваливание партнера на живот из седа верхом

Первый партнер в упоре на коленях, второй верхом на нем. Верхний резким движением туловища подается вперед, стараясь свалить своего упирающегося руками соперника на живот. Если это не получается, верхний может взяться за

запястья нижнего и дернуть их в момент подачи туловища вперед. Это упражнение следует выполнять на мягкой подстилке (рис. 172).

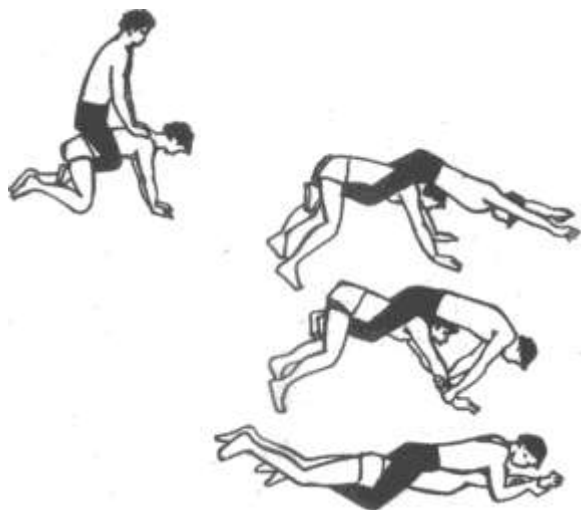


Рис. 172

106. Сваливание партнера на живот из седа верхом спиной вперед

Первый партнер в упоре на коленях, второй верхом на нем ближе к плечам спиной вперед. Верхний резким движением туловища назад пытается свалить упирающегося руками нижнего партнера на живот. Это упражнение следует выполнять на мягкой подстилке (рис. 173).

107. Сгибание ног в коленях с отягощением

С помощью специального станка (рис. 174), прикрепленного к тяжелоатлетической скамье, можно целенаправленно развивать

t



мышцы, расположенные на задней поверхности бедра (двуглавую мышцу бедра, полусухожильную и полуперепончатую).

В положении лежа на животе возьмитесь руками за передний край скамьи, вытяните ноги и голени стопы на мягком подъемном валике станка. Затем сгибайте ноги в коленях, преодолевая сопротивление отягощения.

108. Разгибание ног в коленях с отягощением

С помощью специального станка, изображенного на рис. 175, можно целенаправленно развивать мышцы, расположенные на

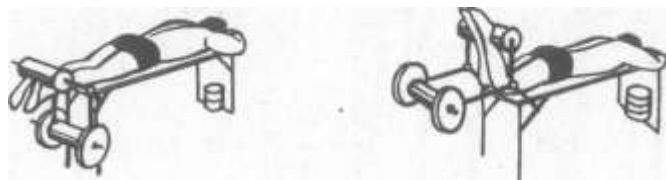
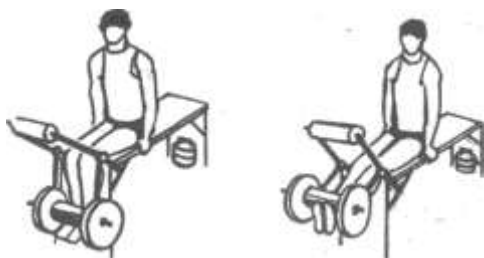


Рис. 174

передней поверхности бедра (четырёхглавая мышца бедра), не нагружая при этом позвоночник и коленные суставы. В положении сидя возьмитесь руками за боковые края тяжелоатлетической скамьи и закрепите переднюю сторону голени-стопы на мягком подъемном валике станка, а затем разгибайте ноги в коленях, преодолевая сопротивление отягощения.



Упражнения для мышц голени 109. Вставание на носки

Опираясь о спинку стула руками, слегка наклонитесь вперед. Поднимитесь на носки и снова вернитесь в исходное положение (рис. 176 а). Можно усложнить выполнение упражнения, если встать носками на возвышение (деревянный брусок или диск от штанги) высотой 3-5 см (рис. 176 б).

110. Вставание на пятки

Обопритесь руками о спинку стула, встаньте на пятки и поднимите как можно выше носки. Вернитесь в исходное положение (рис.

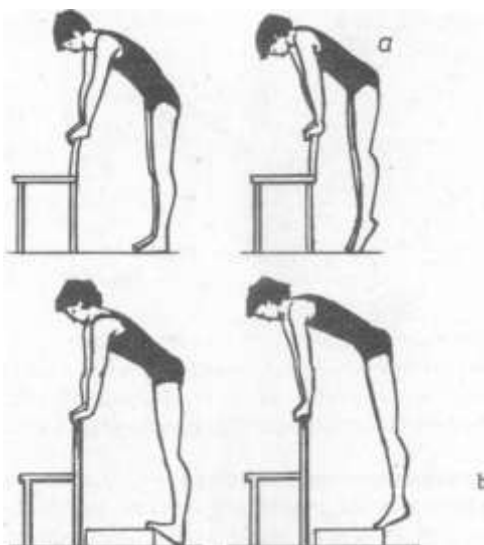
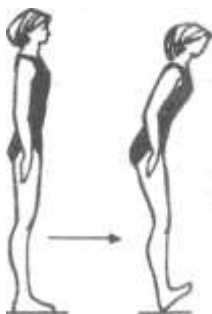


Рис. 176

177).



111. Вставание на носки с противодействием партнера

Это упражнение выполняется, как и упр. 109. Разница заключается в том, что сзади становится партнер, опускает руки на плечи, давит на них, затрудняя таким образом выполнение упражнения (рис. 178).

112. Вставание на пятки с противодействием партнера

Стоя на коленях, партнер прижимает руками ступни к полу, затрудняя таким образом вставание на пятки. Преодолевая

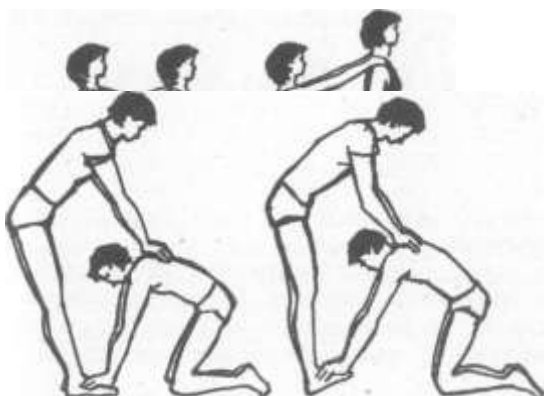


Рис. 179

противодействие партнера, старайтесь поднять носки как можно выше (рис. 179).

113. Прыжки с противодействием партнера

Партнеры стоят один за другим. Передний махом назад поднимает согнутую в колене ногу, а задний захватывает ее за голе-ноstop обеими руками. В таком положении передний старается прыжками на одной ноге преодолеть определенное расстояние, а задний, оказывая дозированное сопротивление, затрудняет ему эту задачу (рис. 180 а). Развить мышцы голени можно, вставая на носки или прыгая на месте, держа партнера на плечах (рис. 180 б).

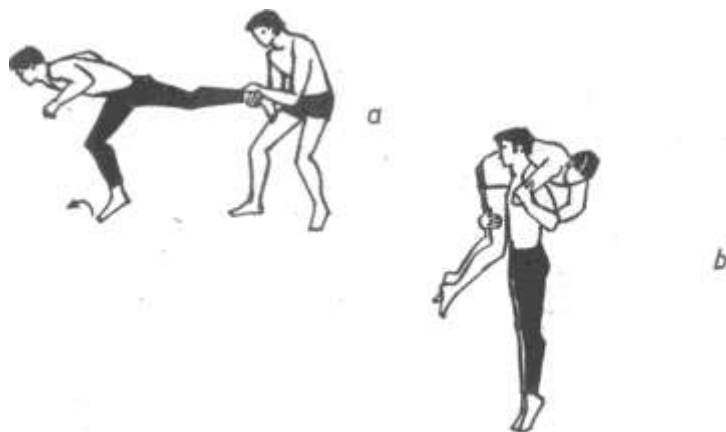


Рис. 180

114. Прыжки с помехой

Партнеры стоят спина к спине, поднимают назад правые (левые) ноги и сцепляются стопами. В этом положении каждый старается на опорной ноге прыжками преодолеть определенное расстояние при противодействии партнера (рис. 181).



115. Вставание на носки с отягощением

Стоя с отягощением на плечах (штанга, мешок с песком и т.п.), поднимитесь на носки и опуститесь в исходное положение (рис. 182 а). Упражнение можно усложнить, если вставать на возвышение (брусok, диск от штанги и т.п.) высотой 3-5 см (рис. 182 б).

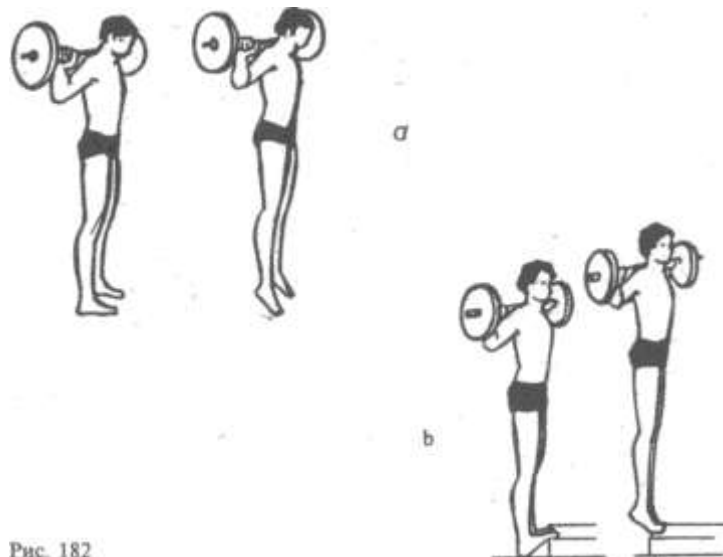


Рис. 182

116. Поднимание и опускание отягощения пальцами ног



Рис.

Сядьте на какое-нибудь сиденье предварительно положив на него наклонную подставку клином назад. Повесьте гирию на переднюю часть стопы и начинайте поднимать и опускать пальцы (рис. 183).

14. Материально-техническая база

14.1. Зал для силовой тренировки

Популярность силовой тренировки постоянно растет, увеличивается ее значение при подготовке спортсменов в большом спорте и все больше ощущается необходимость в сооружении специальных тренировочных помещений. К помещениям, предназначенных для проведения силовых тренировок, предъявляются следующие основные требования:

- **Площадь зала** должна соответствовать числу спортсменов, занимающихся одновременно. Для предотвращения травм занимающиеся должны находиться друг от друга на соответствующем безопасном расстоянии.
- **Высота зала** должна быть не менее 3,2 м. В более низких помещениях небезопасно заниматься на перекладине (например, выполнять подтягивания) и на гимнастической стенке, стандартная высота которой 2,8 м. В этом случае приходится использовать снаряды, высота которых меньше стандартной.
- **Пол зала** подвергается значительной нагрузке при занятиях со штангами, гириями, наборными гантелями и потому должен быть из прочных и формоустойчивых материалов. Он должен иметь противоскользящее покрытие, для чего бетон по всей поверхности покрывают слоем асфальта толщиной около 2 см или плотно прилегающими друг к другу брусками из мягкого дерева толщиной около 10 см. Можно также площадь зала, используемую для выполнения упражнений, уложить сшитыми между собой толстыми деревянными досками или тяжелоатлетическими помостами, которые в случае износа можно заменить. Для уменьшения износа эти доски или помосты покрывают жестким резино-подобным материалом (материал для изготовления транспортерных лент).
- **Стены и потолок** можно обить звукоизолирующим материалом, чтобы избежать проникновение шума в соседние помещения.
- Особое внимание следует уделить **вентиляции**. Если окон недостаточно для притока свежего воздуха, необходимо смонтировать вентиляционную установку.
- Климат в помещении в значительной степени определяется **отопительной системой**. Батареи центрального отопления должны быть установлены таким образом, чтобы исключить возможность травмирования спортсменов от случайного соприкосновения с ними.
- **Осветительная арматура и лампы**, особенно в помещениях с низкими потолками, должны быть защищены от повреждений.

14.2. Оборудование зала для тренировок

Для развития силы не требуется сложных тренажеров. Многие снаряды, за исключением нескольких вспомогательных приспособлений, можно приобрести в магазинах. Все они входят в число основного оборудования для оснащения зала силовой подготовки, и с их помощью можно проводить разнообразные и комплексные силовые тренировки.

- **Параллельные брусья**. Используются для выполнения отжиманий; их жерди разводятся на ширину от 34 до 66 см; для силовых тренировок, достаточно иметь полубрусья, концы жердей которых установлены на специальных подвесках, крепящихся к регулируемым по высоте планкам, встроенным в стену.
- **Наборная гантель**. Предназначена для выполнения упражнения одной рукой. Состоит из грифа толщиной 2 см, наборных дисков (8 дисков по 1 кг и 2 - по 0,5 кг) и двух барашковых гаек для крепления дисков (см. рис. 96).
- **Тяжелоатлетическая скамейка**. Каркас состоит из стальных трубок. Сама скамейка поделена на две части, одну из которых можно регулировать по высоте и таким образом изменять угол наклона по отношению к горизонтальной части. Всего таких углов 6, максимальный - 70°. Длина скамейки - 130 см, высота - 58 см, ширина - 32 см. Несущая конструкция станков для сгибания и разгибания ног (см. рис. 174), а также для жима ногами должна быть изготовлена из стальных трубок.
- **Тяжелоатлетический помост**. Используется для выполнения упражнений с тяжелыми снарядами; состоит из сшитых между собой и сменяемых деревянных брусков; площадь помоста - 280 x 280 или 400 x 400 см.
- **Ремень или пояс**. Используются для прикрепления отягощений к талии или шее. Изготавливаются из мягкого прочного материала и оснащаются надежной застежкой.
- **Стойки для штанги**. Две стойки для штанги монтируются на деревянной плите-основании. По всей высоте стоек проделаны отверстия, в которые вставляются штыри, благодаря

чему установку штанги по высоте можно регулировать. Высота штанги регулируется от 50 до 180 см с интервалами в 10 см. Площадь плиты-основания - 140 x 70 см. Общая высота стоек - 185 см.

- **Гиря**. Чугунный литой снаряд с ручкой круглого сечения; в ГДР приняты гири массой 7,5 кг; 10 кг; 12,5 кг; 25,0 кг.
- **Штанга**. Состоит из грифа, дисков и двух замков для крепления дисков на грифе. Габариты штанги: длина - 220 см, диаметр грифа - 2,8 см. Длина между установленными дисками - 131 см. Масса дисков: 0,25 кг, 0,5 кг, 1,25 кг, 2,5 кг, 5,0 кг, 12,5 кг, 15,0 кг и 20,0 кг.
- **Наклонная доска**. Основной материал - дерево; поверхность должна иметь мягкую кожаную обивку; на концах доски ставятся крючки для прикрепления ее к гимнастической стенке; длина доски - 230 см, ширина - 50 см, толщина - 4 см.
- **Гимнастическая стенка**. Высота - 280 см, ширина - 100 см, толщина перекладин - 3,8 x 4,6 см, расстояние между перекладинами (от середины до середины) 14 см.
- **Перекладина**. Предназначена для выполнения подтягиваний. Диаметр около 3 см. Удобно делать переносную перекладину и крепить ее к гимнастической стенке. Для этого она подвижно соединяется с 4 кронштейнами, верхняя пара которых крепится к верхней перекладине гимнастической

• стенки, а нижняя пара пониже (см. рис. 56 а).

- **Табуретка.** Нижняя часть табуретки представляет собой конструкцию из стальных трубок. Сиденье имеет мягкую кожаную обивку. Высота 40 см, длина 70 см и ширина 50 см.
- **Опорная гантель.** Чугунная литая гантель для держания в одной руке. Концы грифа прочно соединены с шестиугольными бобышками. Номинальная масса 1,2, 3, 4 и 5 кг.
- **Гимнастический мат.** Внутренняя часть - пенополиуретан. Шов обшивки должен быть на изнаночной стороне. Размеры 100 x 200. Толщина 7 см.

14.3. Одежда

Тренировочная одежда должна быть легкой, удобной, способствовать дыханию тела и обладать хорошей гигроскопичностью. Гимнастическая майка и брюки, прочная спортивная обувь удовлетворяют поставленным требованиям. При пониженной температуре в зале рекомендуется носить тренировочный костюм. Одежда всегда должна быть в порядке, т.е. выстиранной и чистой. Пропотевшую, а затем просто высу-

шенную одежду одевать не рекомендуется, так как она не впитывает пот. Кроме того, недостаточно чистая одежда представляет собой питательную почву для бактерий - возбудителей кожных болезней.

При выполнении приседаний, а также классических тяжелоатлетических упражнений для уменьшения нагрузки и предохранения коленных и голеностопных суставов, следует надевать специальную тяжелоатлетическую обувь на каблучках.