

ФИТНЕС ПРОГРАМИ ЗА РАЗВИТИЕ НА ДВИГАТЕЛНИТЕ КАЧЕСТВА

Теория на мускулната сила

Силата е способност (двигателно качество) на човека да въздейства или противодейства на физическите обекти от външната среда посредством мускулно напрежение (контракция), предадено чрез системата от лостове на своето тяло.

Мускулните усилки биват няколко вида:

- 1 Концентрично – мускулът се съкращава, преодолявайки външното противодействие
- 2 Ексцентрично – външното противодействие е по-голямо от генерираната мускулна сила и мускулът се разтяга по време на усилието.
- 3 Изометрично – външното съпротивление е равно по големина на генерираната мускулна сила и мускулът не променя дължината си по време на усилието.
- 4 Изокинетично – с помощта на специални устройства се поддържа постоянно равнище на външното напрежение по време на цялата амплитуда на движение. Във фитнес залите изокинетичните уреди са задължителен елемент от материалната база.
- 5 Изотонично – външното съпротивление се поддържа постоянно по време на цялостния обем на движение в конкретното упражнение. Това се постига по-средством промяна на рамото на действащата външна сила с промяната на ъглите на ротация в участващите стави.
Подобни характеристики на движение-нията се постигат единствено на специално конструирани за целта машини– стандартно оборудване в повечето фитнес центрове в наши дни. Важно е да се подчертае, че подобни параметри на външното съпротивление могат да бъдат постигнати единствено при изолирани упражнения, такива, където движението участва само една става. Машините, които осигуряват постоянно външно съпротивление при многоставни упражнения, се наричат изокинетични.

- 6 Ауксотонично – представлява смесена форма, при която в хода на движението се променя и дължината, и напрежението на мускула. В спортната практика е обичайно да се извършва преминаване от един вид към друг вид работен режим. Комплексността на движенията в различните спортни дисциплини обуславя преобладаващо ауксотоничния режим на работа в ангажираните мускули и мускулни групи.
- 7 Плиометрично – този вид натоварване е свързано с удължаване/разтягане на миофибрилите в резултат на бърз натиск върху тях. В резултат се задействат еластични и нервнорефлекторни механизми, които индуцират мощни взривни мускулни съкращения.

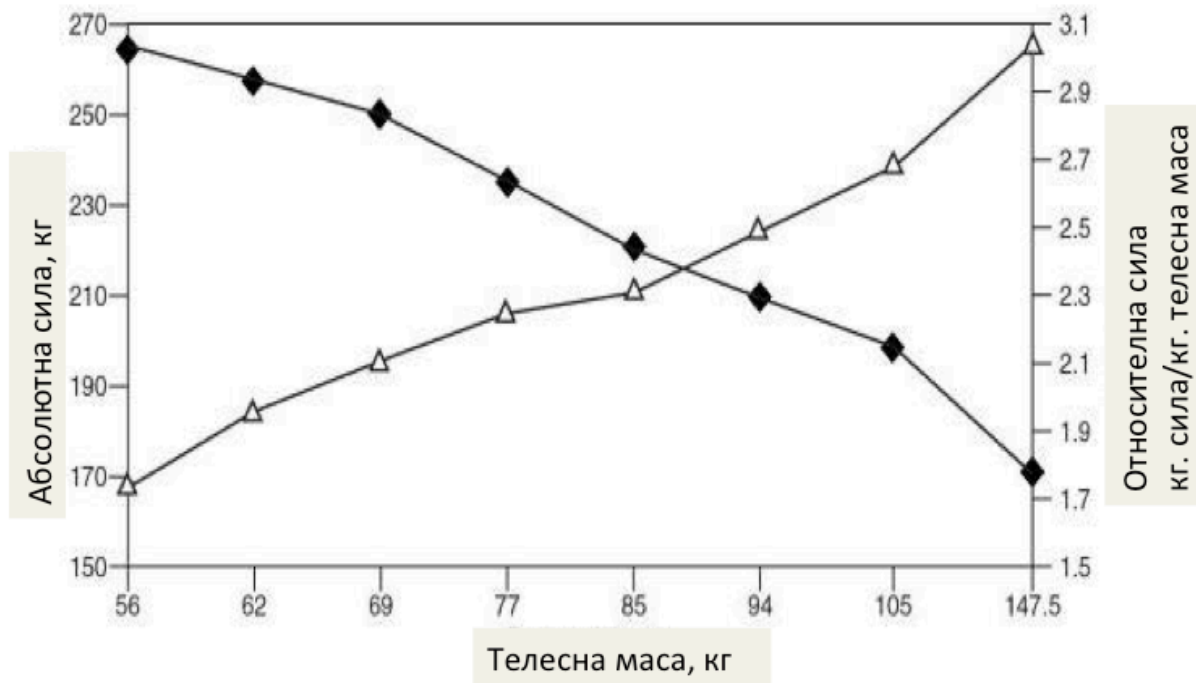
Видове мускулна сила. Максимална сила. Относителна сила.

Максимална сила – максималната стойност на силата, която даден мускул или мускулна група може да генерира при оптимални условия.

Относителна сила – отношението на максималните силови възможности на даден мускул или мускулна група (максималната сила) към собтвенатателесна маса на спортиста. Използва се за сравняване на силовите възможности между различни спортисти.

На фигурата са представени зависимостите на максималнта и относителната сила от телесната маса. С нарастването на теглото се увеличава максималната сила, а относителната намалява. Всъщност някои автори достигат до малко по-различни резултати:

относителната сила нараства при най-леките, достига до максимум при тегло около 60 кг. и след това намалява. Тази зависимост е обусловена от факта, че мускулната сила е пропорционална на напречното сечение на мускула, или с други думи – на квадрата на линейните му размери. От друга страна, масата на човека е пропорционална на обема на тялото, или на куба на линейните му размери. Следователно, от определен момент нататък силата ще нараства по-бавно от телесната маса и това ще доведе до констатираните зависимости.



Точният вид на зависимостта между силата и теглото има следният

вид:

$$F = aG^{2/3},$$

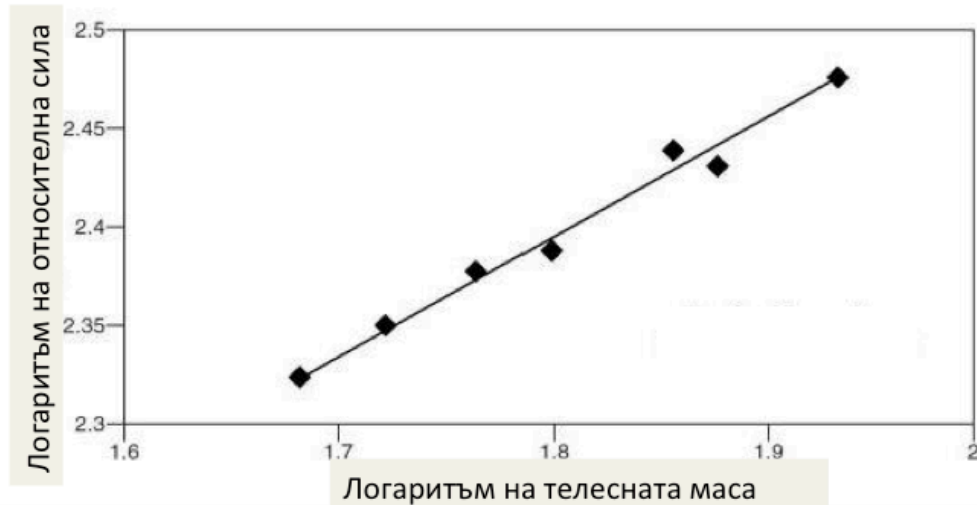
където F е максималната сила, G телесната маса, а a е константа. Това уравнение е директно следствие от споменатите по-горе зависимости за силата и теглото от линейните размери:

$$G = aL^3 \leftrightarrow L = aG^{1/3}$$

$$F = aL^2 = a(G^{1/3})^2 = aG^{2/3}$$

Това уравнение определя нелинейна зависимост между двете променливи. Ако логаритмуваме двете страни на уравнението, ще получим линейната зависимост от фигурата:

$$\log F = \log a + 2/3 \log G$$

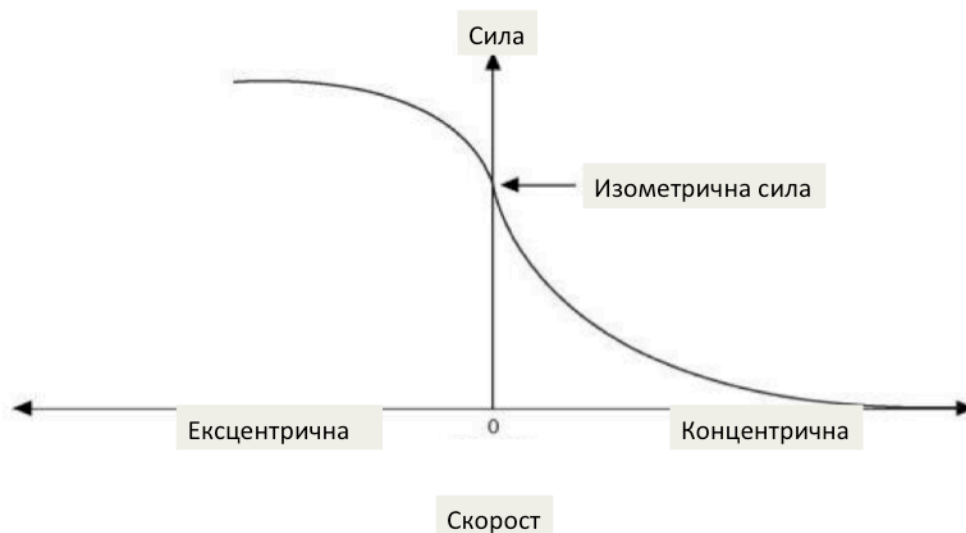


От казаното дотук, можем да направим заключения за силовите особености на спортистите от различни спортове. Например, при спортовете, в които се преодолява тежестта на собственото тяло (гимнастика, скокове) или сравнително еквивалентно на нея съпротивление (борба, джудо) за спортистите е особено важно да имат добре развита относителна сила. От друга страна, при дисциплините, където се преодолява някакво съпротивление, което не зависи от размерите на тялото, абсолютната сила на спортистите е особена важност. Това обяснява защо състезателите по гимнастика са с ниски ръст и тегло и, съответно, голяма относителна сила. От друга страна, състезателите в хвърлянията в леката атлетика са с висок ръст и по-тежки – те имат предимство при голяма абсолютна сила. Интересно е, че спринтьорите в леката атлетика не са нито с нисък ръст,

ните са грацилни – всъщност е точно обратното. При тях се постига баланс между относителната сила и размерите на тялото, защото скоростта на бягане зависи от силата на долните крайници от една страна, и от дължината на крачката (размера на тялото) от друга.

Видове мускулна сила. Динамична сила.

Динамична (взривна, експлозивна) сила е максималната стойност на силата, която даден мускул или мускулна група може да генерира за възможно най-кратко време.



На фигурата е представена графично зависимостта между силата на мускула и скоростта на мускулното съкращение различните видове мускулни контракции.

Времето за развиване на максималните силови възможности е различно за различните индивиди и за различните движения и упражнения. На фигурата е показана примерна графика на развиването на максималната сила във

времето. В много спортове движенията, които изпълняват състезателите са по-кратки от това време. Естествено при намаляване на съпротивлението, времето за извършване на движението се съкращава. Съответно, разликата между силата, генерирана при определено състояние и максимално възможната такава в определеното движение, се увеличава. Понятието дефицит на експлозивна сила (ДЕС) се дава от формулата:

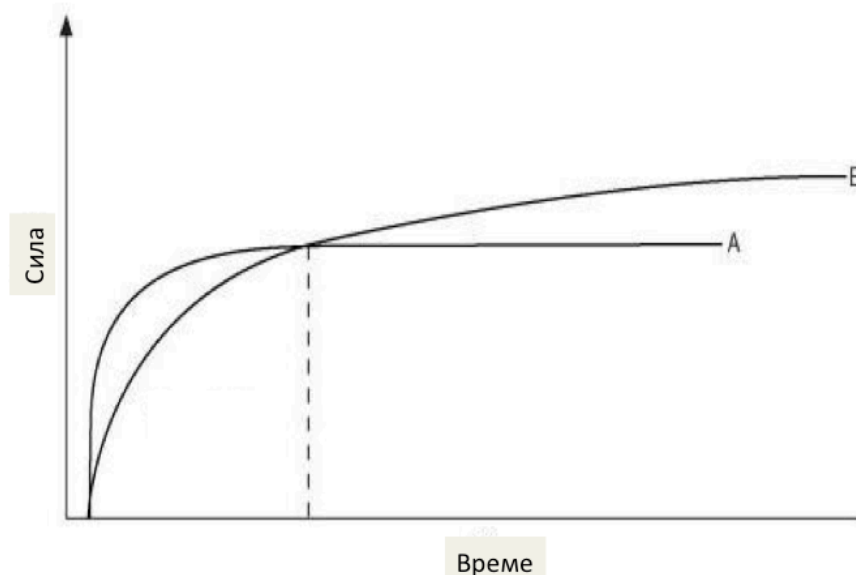
$$\text{ДЕС}(\%) = 100(F_m - F_d) / F_m$$

То показва каква част от силовият си потенциал не се използва за дадено движение или упражнение. При хвърлянията в лекета атлетика, например, състезателите са с ДЕС от порядъка на 50%. Един гюлетласкач от висока класа прилага на гюлето сила от около 50-60 кг. В същото време, е доста често срещано такива спортисти да имат постижения от 220-240 кг в повдигането на щанга от тилен лег (или около 100-120 кг за всяка ръка). Т. е., ДЕС е около 40-50%.

Очевидно, по-ниските стойности на ДЕС са желателни за подобряване на постиженията в спортовете с експлозивна сила. Това може да бъде постигнато като се повиши максималната сила. Оказва се, обаче, е това не винаги помага. Ако се повиши максималната сила на начеващ или не високо квалифициран спортист, това би създавало добра основа за подобряване на постиженията. Не така стоят нещата при високо разредни спортисти. Ако, например, един квалифициран копиехвърляч повиши постижението си в повдигането на щанга от тилен лег от 200 на 300 кг, това не би се отразило съществено на спортното постижение. Причината е в краткото време за въздействие, което просто не е достатъчно за разгръщане на максималната сила. В такава ситуация по-важна става експлозивната, а не амаксималната сила.

На фигурата е показано сравнение между двама спортисти. Ако времето на движението е кратко, то А е по-силен от Б. Обратното е вярно ако времето е достатъчно да се развие максималната сила. Т. е. Б има по-голяма

максимална сила от А, а А – по-голяма взривна. С подобряването на спортното майсторство, времето на движението се скъсява. Съответно, колкото по-елитни са спортистите, толкова по-важна за постиженията е ролята на скоростта на разгръщането на силата.



Разработени са няколко индекса за определяне и сравняване на взривната сила и скоростта на разгръщане на силата:

- индекс на експлозивната сила (ИЕС):

$$\text{ИЕС} = F_m / T_m$$

Не е особено информативен, защото по-високите стойности на ИЕС могат да означават както по-кратко време за достигане на максимална сила, така и голяма максимална сила, която се разгръща бавно. Последното, очевидно не е показател за голяма взривност.

- коефициент на реактивност (КР):

$$\text{КР} = F_m / W T_m,$$

където W е масата на спортиста. КР е корелиран с постиженията в скоковете, най-вече защото вместо максималната сила включва в изчислението относителна сила.

- градиент на силата (ГС):

$$\text{ГС} = F_{0.5} / T_{0.5}$$

,където $F_{0.5}$ е половината от максималната сила, а $T_{0.5}$ е времето за достигането ѝ. ГС е мярка за оценяване на разгръщането на силата в началната фаза на мускулното усилие.

· градиент на ускорението (ГУ):

$$ГУ = F_{0.5} / (T_{max} - T_{0.5})$$

ГУ се използва за оценка на скоростта на разгръщане на силата в крайните стадии на мускулното усилие.

Видове мускулна сила. Силова издръжливост.

Определение

Силова издръжливост – общата стойност на силата, достигната чрез определен брой субмаксимални мускулни съкращения. Най-често се измерва с броя на повторенията за дадено упражнение с фиксирана интензивност, изпълнени до чувство на субективен отказ.

Фактори на мускулната сила.

Мускулната сила е функция на различни физиологични, биохимични и биомеханични процеси в организма, които превръщат химическата енергия в мускулна работа и отделена топлина. За теорията на спортната тренировка се възприемат като основни два фактора на мускулната сила - централен и периферен.

1 Централен фактор. Мускулните съкращения се регулират от централната нервна система (ЦНС) с помощта на електрически импулси с различна честота, подавани към моторните единици на

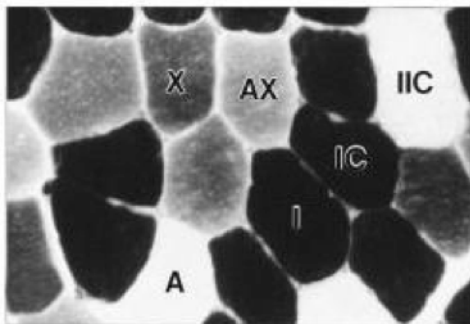
мускулите, участващи в определено движение. Мускулната сила зависи от това по какъв начин се активират индивидуалните фибри в мускула. Максималната сила в едно упражнение се постига когато оптимално се координира съвместното действие на мускулите, участващи в него. Този процес на ЦНС на координиране на съвместната работа на мускулите се нарича интрамускулна координация. С повишаването на спортното майсторство се усъвършенства способността на спортиста да синхронизира работата на мускулите на състезателните си упражнения, т. нар. междумускулна координация.

Моторна (двигателна) единица. Моторната единица е основен елемент на двигателната система. Тя се състои от мотоневрон на гръбначния мозък и мускулните влакна, които той инервира. Преди направи контакт с мускула, мотоневрона се разклонява на аксони, всеки един от които инервира отделни влакна. Когато се възбуди мотоневронът, нервните импулси активират всички мускулни влакна, до които достигат аксоните. По този начин тези влакна или са напълно активирани, или изобщо не са. Този процес е известен като закон “Всичко или нищо” за мускулната тъкан. По тази причина моторните единици в малките мускули, тези, които са способни да извършват фини и точни движения, обхващат малко на брой мускулни влакна, средно 23 на брой. Тези в големите мускули, обаче, могат да рекрутират много голям брой такива – до 2000. Координирайки динамиката на нервните импулси, ЦНС управлява съкращаването на моторните единици във всеки отделен мускул. Силата на съкращението се контролира посредством честотата на подаваните импулси. Всеки мотоневрон има долен праг на тази честота, под който не се възбужда. Най-общо, малките мотоневрони имат по-нисък праг на възбуда от този на големите. Колкото е по-висока тази честота, толкова по-мощно е мускулното съкращение. Този процес (интрамускулна координация) заедно с

междумускулната координация управлява цялостното движение на тялото. Естествено, с повишаването на спортното майсторство тези процеси се усъвършенстват все повече.

Моторните единици се класифицират като бързи и бавни на базата на съкратителните им способности. Бавните са специализирани в извършването на продължителни натоварвания с ниска интензивност. Такива са аеробните натоварвания, като средните и дългите бягания в леката атлетика, плуването или гребането, например. Бързите моторни единици, от своя страна, са специализирани в извършването на относително краткотрайни натоварвания, отличаващи се, обаче, с висока интензивност и способни да генерират голяма мускулна сила и/или скорост на движенията. Класификацията на мускулните влакна на базата на спецификите на съкратителните им способности е следната:

- влакна тип I – бавни, аеробни;
- влакна тип IIA – бързи, с висока силова издръжливост, аеробно-анаеробни
- влакна тип IIX – бързи, способни на мощни съкращения с кратка продължителност, анаеробни.

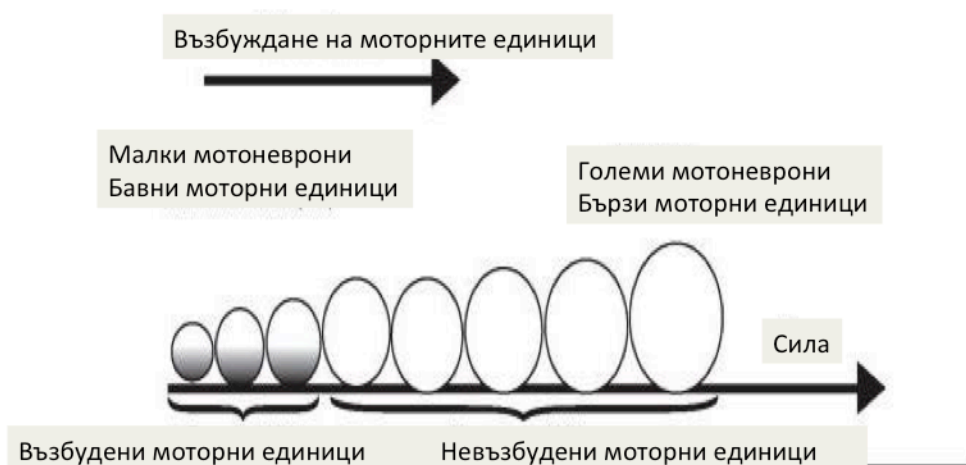


Всеки мускул е съставен и от трите типа влакна, като влакната от тип II притежават различни подтипове с междинни свойства, разпределени между тип IIA и IIX. В резултат на силовите

натоварвания, като адаптационен ефект е възможно бавни мускулни влакна да се трансформират в бързи, докато за обратния процес до сега не са намерени достоверни доказателства. Спортистите от спортовете с прообладаващи аеробни натоварвания имат по-голям дял на бавни мускулни влакна в мускулите си, докато спортистите от силовите спортове – обратно. Съотношението на различните типове влакна в мускулите е индивидуално и в голяма степен генетично предопределено. Максимална скорост на съкращение на бързите мускулни влакна е почти четири пъти по-висока от тази на бавните. Освен това, те притежават по-големи напречни сечения и по този начин са способни да генерират по-голяма сила за моторна единица. Разликата в способностите за генериране на сила между бързите и бавните моторни единици може да достигне 100 пъти.

При възбуждането на двигателните единици организмът следва т. нар. принцип на размера. Най-напред се възбуждат малките мотоневрони, тези с нисък праг на честотата на активация. По този начин, с нарастване на външното съпротивление постепенно се включват моторните единици с все по-високи прагове, докато се достигне до най-големите и най-мощните. Бавните мускулни влакна като цяло са с по-ниска прагова честота и затова могат да бъдат напълно мобилизирани. Най-силните бързи влакна, напротив, почти никога не се мобилизират, защото праговата им честота не се надвишава. С нарастване на спортното майсторство, способностите за пълна мобилизация се подобряват, но практически никога не се развиват до краен предел. Това означава, че човек никога не реализира пълния си силов потенциал – винаги остава резерв, който не е подвластен

на волеви контрол. Особено ясно е изразена тази тенденция при нетренирани индивиди.



Редът на мобилизиране на моторните единици за даден мускул не се променя за всяко определено движение, дори ако скоростта и/или външното съпротивление се променят. Ако, обаче, движението се промени, дори и малко, целият процес се пренарежда. По този начин е възможно в рамките на един мускул едни и същи моторни единици да имат различни честотни прагове за различни движения. Това е причината за пълното развиване на мускула да е необходимо той да бъде натоварван при всички възможни модели на движение. Тази концепция намира своето приложение в методиката на тренировка в спортове като культуризма и фитнеса.

Процесът на мобилизация на мускулните влакна протича

като първоначално се възбуждат моторните единици на най-ниската възможна честота, а след това повишаването на силата се осъществява за сметка на покачването на честотата на нервните импулси. При малките мускули, например, повечето мускулни влакна са мобилизирани до достигането на около 50% от максималните силови възможности и по-нататъшното им повишаване е за сметка на честотата на импулсите. При по-големите мускули този честотен праг се достига при около 80% от максималните силови възможности.

2 Периферен фактор. Обхваща активните структури в напречно набраздената мускулатура и енергийните вещества, депозирани в тях. Основните градивни единици на мускула са мускулните клетки или влакна. Всяко влакно е изградено от множество успоредно разположени миофибрили, всеки от които се състои от повтарящи се саркомери. Те от своя страна се състоят от тънки нишки, изградени от белтъка актин и дебели нишки, изградени от белтъка миозин. Счита се, че скъсяването на саркомерите при мускулното съкращение е в резултат на приплъзването на актиновите нишки между миозиновите. Мускулната сила е пропорционална от една страна на броя на актиновите и миозиновите нишки, или напречното сечение на мускула, а от друга – на броя на миозиновите глави, които взаимодействат с актина, или дължината на саркомерите. По тази причина мускулите с по-дълги саркомери са по-силни на единица напречно сечение. Саркомерите във всеки мускул работят последователно, когато са подредени по дължината на миофибрила, като силата на всички тях е еднаква. Поради това силата на мускула не зависи от дължината му. По този начин мускулната сила е ограничена от броя на актиновите и миозиновите нишки и, впоследствие, от броя на миофибрилите, които работят заедно. За да се определят потенциалните силови възможности на даден мускул, се изчислява общото напречно сечение на всички саркомери.

Редовното упражняване със силови тренировки повишава обема и силата на мускулите. Увеличеният обем е резултат от повишаването на броя (хиперплазия) и обема на мускулните влакна (хипертрофия). В този процес ролята на хипертрофията е много по-голяма (над 90%). По този начин хората, които генетично имат по-голям брой мускулни влакна са с предимство пред останалите в спортове като культуризм и вдигане на тежести. Има два вида мускулна хипертрофия, като нито един от тях не се развива самостоятелно в резултат на силовите натоварвания. Саркоплазмената хипертрофия е свързана с повишаването на обема на несъкратителната част на мускулните клетки – саркоплазмата. Тя преобладава при культуристите. Другият вид мускулна хипертрофия – миофибрилната – преобладава при състезателите по вдигане на тежести и силов трибой. При нея се повишава предимно сечението на саркомерите и, съответно, максималните силови възможности.

Повишаване на мускулната сила.

Избор на упражненията

Тип на упражненията

При определянето на упражненията с тежести спортният специалист трябва да се съобразява със специфичните за конкретния спорт мускули и мускулни групи. Различават се два основни вида упражнения – основни и спомагателни. Основните упражнения включват движение в повече от една става, мобилизират големи мускули и мускулни групи и имат приоритет в тернировката. Спомагателните упражнения са едноставни, включват по-малки мускулни групи и не са от първостепенна важност за спортните постижения. Тъй като спомагателните (наричани и изолирани) упражнения изолират натоварването и по този начин укрепват определен мускул, те се считат за добра профилактика срещу травми. Освен че могат да бъдат насочени към засилването на мускули “слаби звена” в състезателните упражнения, изолираните упражнения успешно се прилагат в периодите на възстановяване след контузии.

Анализ на движенията в спорта

Упражненията, които се подбират за силовата тренировка трябва да са съобразени с особеностите на спорта. Те трябва да са сходни структурно със специфичните състезателни упражнения – да не се отличават съществено от характерните за спорта движения на тялото и крайниците, амплитудите на движение и включените мускули. Те трябва да развиват подходящ мускулен баланс с цел да се избегнат травми при състезания и тренировки.

Колкото по-сходни са тренировъчните упражнения със състезателните, толкова е по-вероятно да се постигне положителен пренос към специфичния спорт. Това е концепцията за специфичност, известна още като принцип на специфична адаптация към изискванията.

Упражненията в програмата за силова тренировка следва да бъдат подбрани по такъв начин, че да поддържат добър баланс на мускулната сила между мускулите от двете страни на една става. Това означава да не развиват диспропорционално агонистите (мускулите или мускулните групи, които активно осъществяват движението) спрямо антагонистите (мускулите или мускулните групи, разположени на обратната страна на крайника и извършващи обратното движение). Ако се установи мускулен дисбаланс, е важно да се приложат упражнения, насочени към преодоляването му. Важно е да се подчертае, че мускулен баланс не винаги означава еднакви силови възможности на мускулите антагонисти. По-скоро се има предвид благоприятно за съответния спорт съотношение на силата, мощността или издръжливостта на един мускул или мускулна група спрямо други.

Важен елемент отсъставянето на силовата програма е правилната оценка на техническите възможности на спортиста. Много атлети нямат необходимата техническа подготовка и не могат да изпълнят правилно дори елементарни упражнения. Правилната техника на изпълнение е от изключителна важност, както за подобряването на силовите възможности,

така и за избягването на травми. Поради тези причини спортният специалист трябва да обръща особено внимание при изучаването на техниката и да коригира своевременно всякакви грешки в изпълнението. Практиката показва, че да се коригира неправилно заучено упражнение е много по-трудно, отколкото да се разучи ново. Не бива такива проблеми да бъдат разрешавани като спортистите се пренасочат към изпълнение на упражнения на машини, защото машините изолират движенията и поради това не са толкова ефективни като основните упражнения, изпълнявани със свободни тежести.

Оборудването на залата, трябва да бъде съобразено с изискванията на теноровъчната програма. При липса на каква част от оборудването е възможно да се наложат промени в тренировката, които потенциално биха променили цялостната концепция за специфичната ѝ насоченост. Например, липсата на лост с олимпийски размери и характеристики, би направила невъзможно изпълнението на упражнения като повдигане до гърди или изхвърляне. Или пък недостатъчното количество на тежестите може да възпрепятства правилното изпълнение на упражнения, при които се използват големи тежести, като клякане с щанга или мъртва тяга.

Важно за правилното планиране на силовите тренировки е времето, с което спортистът разполага. Някои упражнения са по-времеемки от други и ако времето за тренировка е ограничено, следва да се предпочитат такива, които отнемат по-малко време. Например, клякането на Смит машина отнема по-малко време от класическото клякане с щанга, защото дава възможност работната тежест да се променя с преместването на един шиш. От друга страна, то е по-изолирано упражнение и задачата на треньора е да прецени плюсовете и минусите на ограниченото време за тренировка и използването на недостатъчно специфични упражнения.

Честота на тренировките

За да се определи броят на тренировките седмично, е важно да се постави правилна оценка на нивото на тренираност на състезателя. Обикновено се прилагат по три тренировки седмично. Такава програма дава възможност за добро възстановяване. С адаптирането на състезателя към силовите тренировки е възможно техният брой да бъде увеличен до 4, 5, 6 или дори 7 седмично. Основният принцип е да се оставя поне един (но не повече от три) ден почивка между тренировки, насочени към една и съща мускулна група. Например, при начеващи спортисти ако силовите тренировки са две седмично, те следва да са разпределени равномерно – понеделник и петък или вторник и четвъртък. Ако този принцип не се спазва и състезателят тренира например, в понеделник и сряда, липсата на натоварване в дните от сряда до следващия понеделник представлява твърде дълъг период от време, което би възпрепятствало адекватното развитие на силовите възможности. При високо тренирани спортисти, обаче, това не е валидно – за кратки периоди от време те са способни да поддържат на висота силовите си способности дори и с една силова тренировка седмично.

При спортисти с голям опит в силовите тренировки, е подходящо да се използва т. нар. сплит система, при която в различни дни от седмицата се натоварват различни мускулни групи. Например тялото може да бъде разделено на долна и горна част и всяка една да се натоварва два пъти седмично – горната – в понеделник и в четвъртък, а долната – във вторник и в петък. По този начин всяка мускулна група има 2-3 дни време за възстановяване. Разнообразието на сплит системите е огромно и е най-отличителната черта на културистичната система на тренировка.

Периодът на спортната подготовка също трябва да се вземе предвид при съставянето на силовата тренировъчна програма. Например по време на състезателния сезон обикновено се повишава обемът на работата за техника и тактика, а това води до намаляване на този на работата за сила. Въпреки, спортната специфичност, генералното правило

е за сила да се работи най-много в подготвителния период.

Спортистите, които тренират с висока интензивност (близо до максималните силови възможности) имат нужда от по-дълго време за възстановяване. То може да бъде ускорено в известна степен чрез редуването на тежки и леки дни. Освен това, мускулите в горната част на тялото се възстановяват по-бързо от тези в долната, а основните упражнения водят до по-дълбока умора от изолираните и изискват по-дълго възстановяване. По тези причини трибойците, например, често правят само една тежка тренировка за клек или мъртва тяга седмично. Честотата на трениране зависи и от редица други фактори, като общо ниво на стрес, брой, честота и интензивност на другите тренировки, цялостното ниво на ежедневните натоварвания.

Подреждане на упражненията

Обикновено упражненията се подреждат по такъв начин, че спортистът да може да използва максимално наличните си силови способности – след определен период на почивка и възстановяване. Най-често използваните методи за подреждане на упражненията са четири.

1. Мощност, други основни, спомагателни. Упражненията с голяма мощност като изхвърляне, повдигане до гърди и изтласкване се изпълняват в началото на тренировката. След тях се правят други основни упражнения и накрая – изолирани. Този метод може да се определи и като “първо многоставни, а след това едноставни упражнения” или “първо големите мускулни групи, а след това – малките”. Упражненията с голяма мощност изискват най-високо ниво на техниката и са най-податливи на умора, защото изпълнението им изисква голям енергоразход. При настъпването на умора се повлиява зле техниката на изпълнение и се повишава рискът от травми. Ако в конкретната тренировка не са предвидени упражнения с голяма мощност, първи се поставят основните упражнения, включващи големи мускулни групи. Съществува и обратното

подреждане, наречено “предварително изтощение”, метод популярен в културистичната методика на тренировка. Чрез изпълнението на изолирано упражнение преди основното се цели да се умори предварително по-силния мускул от тези, участващи в основното упражнение. По този начин големият мускул започва основното упражнение на фона на определена умора и до известна степен се изравняват възможностите му с тези на по-малките мускули, т. нар. “слаби звена” в упражнението.

2. Редуване на упражнения за долната и горната части на тялото. Този метод дава възможност на състезателя да пообри (ускори) възстановяването между упражненията. Такова подреждане е особено подходящо за слабо тренирани спортисти, за които е трудно да изпълнят няколко последователни упражнения за една и съща част на тялото. Също така този метод може да се използва, когато времето за тренировка е ограничено, защото дава възможност да се намали продължителността на почивките между упражненията. Вариантът на изпълнение на серии от упражнения за отдалечени мускулни групи без почивка между тях (или с минимална почивка) се нарича кръгова тренировка. Освен описаните по-горе преимущества, кръговата тренировка поставя сериозни изисквания към сърдечносъдовата система като прелокира притока на кръв към максимално отдалечени една от друга мускулни групи и по този начин развива аеробната издръжливост.

3. Упражнения “бутане – дърпане”. Това е друг метод, който подпомага възстановяването между упражненията. Същността му е да се редуват упражнения с “бутане” (повдигане от лег, повдигане за рамо) с такива с “дърпане” (набиране на висилка, “чукчета”). По този начин не се уморяват едни и същи мускулни групи чрез изпълнението на няколко последователни упражнения. Ако се изпълнят няколко упражнения за една и съща мускулна група, при първото състезателят е най-свеж и силен и всяко следващо упражнение започва на фона натрупана умора от предишните. Това, от своя страна, намалява ефективността на натоварването, влошава техниката на изпълнение и повишава риска от

травми. Възможен е вариант на този метод, изпълнен като кръгова тренировка.

4. Суперсерии и гигантски серии. Суперсерии е метод на тренировка, при който се изпълняват две последователни серии от упражнения, ангажиращи мускули антагонисти, без почивка между тях. При гигантските серии се две или повече последователни серии от различни упражнения упражнения, ангажиращи една и съща мускулна група, без почивка между тях. И двата метода пестят време, но от друга страна, са много енергоемки и поставят сериозни изисквания към организма на спортиста. По тези причини, те са подходящи само за състезатели с дългогодишен опит и в добра спортна форма.

Работна тежест и повторения

Във физиката механична работа се дефинира като произведението на приложената сила и преместването, което тя е предизвикала. Тялото може да извършва механична работа и да генерира мускулна сила като превръща част химичната енергия от метаболитните енергитични процеси в механична. В теорията на спорта е необходимо да бъде въведена мярка за извършената работа. Много често тази мярка се определя като произведението на работната тежест (интензивността) и броя на успешните повторения, т. нар. “обем-работа”. След това получените стойности могат да бъдат сумирани за да се определи седмичната работа, месечната работа и т. н. Забележете, че тази стойност не отразява действителното количество извършена работа. Концепцията е следната: ако една щанга тежи 100 единици и при вдигане изминава разстояние от 2 мерни единици за 15 повторения, то цялата преодоляваща механична работа е 3000 “работни единици” – $100 \times 15 \times 2$. Независимо от това обем-работата дава добра представа за натоварването. Тя не държи сметка за това, как са

групирани повторенията – не се прави разлика между 3 серии по 5 повторения и 5 серии по 3 повторения. Ако обем-работата бъде разделена на общия брой на направените поворения, ще се получи средната тежест за едно повторение. Тази стойност дава по-добра обща представа за параметрите на тренировъчното натоварване и за извършената механична работа.

Броят на възможните повторения в дадено уптажнение е обратно пропорционален на работната тежест – колкото по-голяма е тя, толкова по-малко повторения могат да се изпълнят. Работната тежест обикновено се представя като процент от максималните силови възможности или от 1 повтарен максимум (1ПМ). 1ПМ представлява максималната тежест, която може да бъде успешно преодоляна в едно повторение. По-широкото понятие е само ПМ, като например 5ПМ обозначава максималната тежест, на която може да бъдат извършени 5 повторения.

% от максималната сила	Брой на повторенията
100	1
95	2
93	3
90	4
87	5
85	6
83	7
80	8
77	9
75	10
70	11
67	12
65	15

Необходимо е да направим следните разяснения:

- Броят на описаните повторения се базира на изпълнението на само една серия. В случаи, че се изпълняват множество такива, тези данни не са релевантни.
- Броят на описаните повторения може да варира в широки граници в зависимост от вида на упражнението и тренировъчния стаж на състезателя, особено за по-леките тежести. Най-близки до реалните за резултатите за тежести по-големи от 75% от 1 ПМ и по-малко от 10 повторения.
- Много често при изолирани упражнения, изпълнявани на машини се извършват по-голям брой повторения на една и съща работна тежест (като % от 1ПМ), отколкото на техния аналог със свободни тежести.
- Упражненията, ангажиращи малки мускулни групи не позволяват изпълнението на толкова повторения, колкото тези, ангажиращи големи мускулни групи (на еднаква работна тежест, като % от 1ПМ).

Независимо от гореизброените уговорки, таблиците за връзката между работната тежест и броя на повторенията са полезен инструмент за спортните специалисти за приблизителното определяне на параметрите на тренировката.

За оценка на силовите възможности на спортиста, треньорът разполага с няколко възможности. Може директно да се тества на максимална тежест. Проблемът е, че при спортисти с малък стаж не се получават релевантни резултати. Същото се отнася за хора с контузии или различни заболявания. Този тест изисква високо ниво на владене на техниката на упражнението и поставя всички участващи мускули, стави и меки тъкани в екстремни условия. По тези причини, при съмнение в тренировъчното състояние на състезателя, спортният специалист би могъл да използва тест за директно определяне на 2ПМ или 3ПМ.

Друг подход е да се определи приблизителната стойност на 1ПМ на базата

на тестване на по-голям брой ПМ (например, 10ПМ). В редица източници са публикувани и регресионни уравнения за определяне на 1ПМ. Установено е, че точността на тези приближения нараства с намаляването броя ПМ на независимата променлива (база от 5ПМ дават по-добро приближение от 10ПМ). При всички случаи, използването на база по-голяма от 10ПМ дава доста неточни приближения. Точността се повишава, също така с повишаването на тренираността на спортиста на близки до 1ПМ работни тежести – колкото по-голям опит има той с тежести около максимума, толкова по-точни са приближенията за 1ПМ на базата на ПМ с по-голям брой повторения.

Спортния специалист би могъл да добие представа за силовите възможности на състезателя, базирайки се на броя на изпълнените повторения във всички работни серии на дадено упражнение. Например, би могъл да състави програма с 3 серии по 5 повторения за дадено упражнение и по този начин да определи 5ПМ. Както и при предишния метод, трябва да се има предвид, че тестовете на ПМ с много повторения не дават добри приближения. Особено подчертан е този ефект при основните упражнения, които обхващат големи мускулни групи, поради високите енергитични изисквания и настъпването на умора. Освен това, при тестове с изолирани упражнения не се препоръчва да се използват утежнения, по-големи от 8ПМ поради високото натоварване на ставите и меките тъкани около тях. С други думи, дори да се използва тренировъчна програма с интензивност около 2ПМ, тестовете при изолираните упражнения трябва да се проведат на тежести от 8ПМ.

На базата на изброените подходи се получава “моментна снимка” на състоянието на спортиста, чиято точност нараства със спортния стаж.

Определяне на тежестите и повторенията според тренировъчната цел

При съставянето на конкретната тренировъчна схема водещ е принципът на специфичността – натоварванията да са съобразени със спецификите на конкретния спорт. С помощта на връзката между работната тежест и броя на повторенията се определят точните параметри на тренировката. Нека например, даден спортист да има $1\text{ПМ}=100\text{ кг}$ в упражнението повдигане на щанга от (тилен) лег. Ако целта е да се повишат силовите му възможности, то работната тежест следва да е не по-малка от 85% от 1ПМ с 5-6 повторения в (работна) серия. Ако спортният специалист прецени, че интензивността следва да е 90% от 1 ПМ с 2-3 повторения в серия, то работната тежест следва да е 90 кг.

Известно е, че колкото по-голямо е външното съпротивление, толкова е по-ниска скоростта на движение, която генерира мускула. Съответно, въпреки, че произведената сила е голяма, постигнатата мощност е малка. Не са много спортовете, в които се изисква генерирането на максимална сила, без това да е съпроводено с подобни изисквания за мощността. Най-голяма е генерираната мощност при средни стойности на външното съпротивление (мускулната сила). Независимо от това, има права връзка между възможностите за генериране на сила и на мощност. Съобразявайки се с принципа на специфичността, би следвало в зависимост от изискванията на конкретния спорт да се определят работните тежести. Ако например, при състезание спортистът преодолява малко външно съпротивление (хвърляне на копие, бокс), работните му тежести би следвало да са различни от тези ако преодоляваше голямо външно съпротивление (вдигане на тежести, тласкане на гюлле). Различия в тренировъчната схема би имало и ако външното съпротивление се

преодолява еднократно или многократно (спортни игри, единоборства). На таблицата са представени работните тежести и броя на повторенията в зависимост от целите на тренировъчната програма. Например, за спортове, при които преодоляването на външното съпротивление е еднократно се прилагат интензивности от 75-85% от 1 ПМ за 3-5 повторения. Обърнете внимание, че броят на повторенията е значително по-нисък от възможния при отказ. Това се прави с цел да се избегне влошаването на техниката на изпълнение, което се наблюдава при последните повторения и е в резултат на настъпващата умора.

Сила	<6	2-6
Мощност		
Еднократно усилие	1-2	3-5
Многократно усилие	3-5	3-5
Хипертрофия	6-12	3-6
Силова	>12	2-3

Вариативност на работните тежести (игра на тежести)

Тренировките за сила и мощност поставят спортистите в голям физиологичен стрес. Сътезателите с голям спортен стаж успяват да поддържат висока мотивацията си и да се влагат изцяло в силовите тренировки. Независимо от това, тренирането до отказ за дълги периоди от

време, особено на фона на недостатъчно възстановяване, често може да доведе до претрениране и срив във постиженията.

Една възможна стратегия за справяне с този проблем е да се променят работните тежести (като % от 1 ПМ), така че всяка седмица да има по един тежък ден. В този ден всички работни серии се изпълняват до/близо до субективното усещане за отказ. Останалите дни в седмицата са средно тежки или леки, като интензивността на натоварването е редуцирана, но независимо от това, значителна. Например, за лек ден се счита такъв, в който работните тежести са редуцирани до 80% от тези в тежкия ден, като броя на повторенията се запазва непроменен. Съответно в средно тежък ден се работи на 90% от натоварването в тежък ден. Подобна схема може да се приложи за какъвто и да е брой на тренировките в седмичния цикъл – комбинациите са много. Освен, че се понася добре от спортистите (физиологично и психологично), такава програма пасва добре и на останалата им тренировъчна активност. Обикновено в “тежките” дни на силова тренировка се тренира леко или средно тежко в специфичните за спорта натоварвания. Идеята е в никой ден да не се съчетават две или повече тежки тренировки.

Прогресивно повишаване на работните тежести

Постепенно силовите тренировки водят до съответните адаптационни промени в организма – повишават се силовите възможности и натоварванията не са толкова ефективни. Задачата на спортните специалисти е увеличават работните тежести и да променят параметрите на тренировката, така че да поддържат процесите на по-нататъшното усъвършенстване на състезателя.

Един от методите за повишаване на работните тежести е постепенното им променяне според промяната на броя на изпълняваните повторения. Например, първоначално спортистът изпълнява 3 работни серии по 10 повторения на упражнението клякане с щанга. В процеса на

спортното усъвършенстване, след няколко седмици вече може успешно да се изпълнят 3 серии по 12 повторения всяка. В този момент се повишава работната тежест така, че отново максималният брой на възможните повторения да е 10. Точният размер на покачването на работните тежести зависи както от вида на упражнението, така и от индивидуалните особености на спортиста. Някои специалисти считат, че по-подходящо би било да се работи с относителни стойности и предлагат повишения на работните тежести в границите на 2.5%-10%.

Обем

Обем на тренировката се нарича общото количество на извършената работа в килограми. Обем на повторенията се нарича общият брой на всички повторения в една тренировка, обем на натоварването е общият брой на сериите, умножен по броя на повторенията повторенията в серия, умножен по работната тежест в повторение. Например, обемът на натоварването за две серии по 10 повторения на 50 кг. е $2 \times 10 \times 50 = 1000$ кг. Ако този резултат се умножи по вертикалното преместване за всяко повторение, ще се получи извършената преодоляваща работа. Ако разделим обема на натоварването на общия брой на повторенията се получава средното натоварване за едно повторение – величина, свързана с интензивността на тренировката. При бяганията обемът се измерва с продължителността на бягането. Интензивността се изчислява на базата на скоростта на бягането (обикновено като % от $VO_2 max$). На базата на тези параметри може да се изчисли общата енергитична метаболитна цена на натоварването. Тази величина в силовите спортове е свързана с обема на натоварването. Подобни концепции са приложими за всички спортове. Например, броят на загребванията в плуването или гребането, броят на хвърлянията или броят на подскоците в други спортове.