

# Силы и результат тяги мышц





# Сила мышц

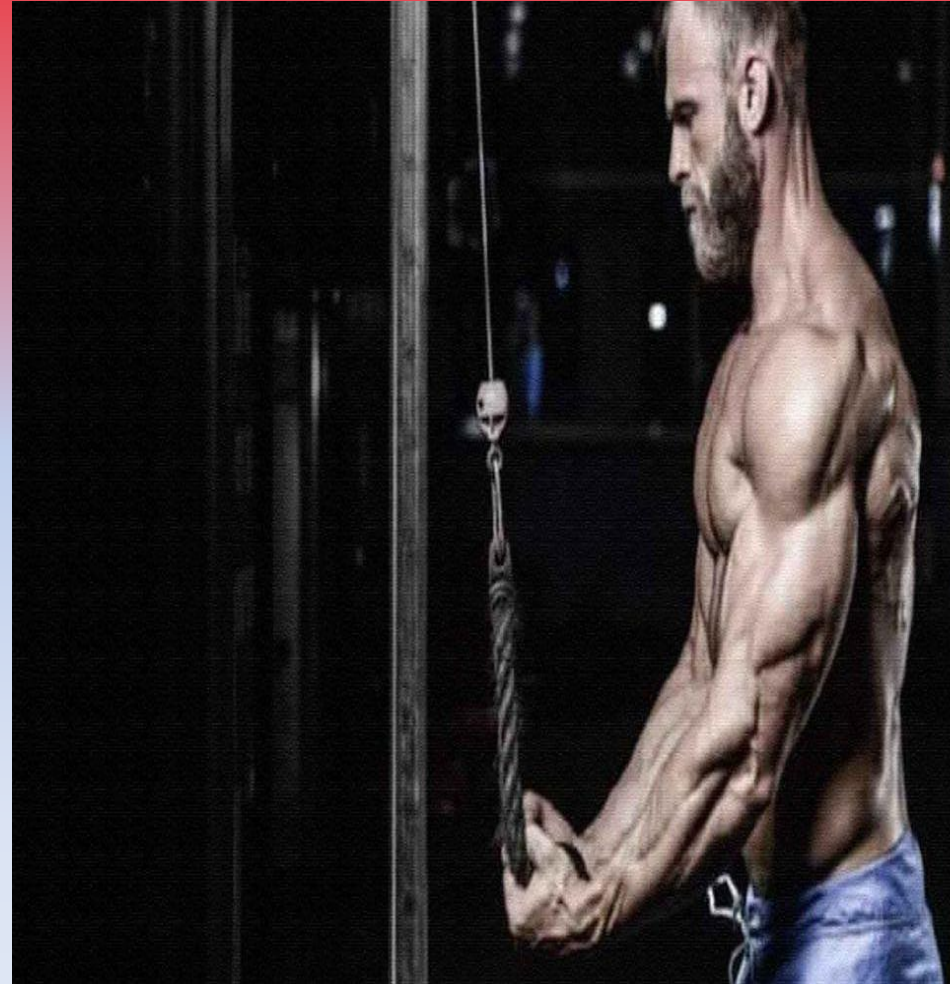
- При изотоническом сокращении сила определяется массой максимального груза, который мышца может поднять (**динамическая сила**)
- при изометрическом - максимальным напряжением, которое она может развить (**статическая сила**). Изометрически сокращающаяся мышца развивает максимально возможное для нее напряжение в результате активации всех мышечных волокон.
- Отношение максимальной силы мышцы к ее анатомическому поперечнику называется **относительной силой мышцы**,
- измеряемой в кг/см<sup>2</sup>.
- Сравнительным показателем силы разных мышц является **абсолютная мышечная сила** - отношение максимальной силы мышцы к ее физиологическому поперечнику, т.е. максимальный груз, который поднимает мышца, деленный на суммарную площадь всех мышечных волокон. В процессе мышечной работы поперечник мышцы увеличивается и, следовательно, возрастает сила данной мышцы.

# *Сила мышц зависит:*

- от длины мышцы (длинные мышцы сокращаются на большую величину, чем короткие);
- от степени растяжения мышцы (при сильном растяжении мышцы сила её снижается);
- от утомления мышцы;
- от числа мышечных волокон, составляющих мышцу;
- от площади их поперечного сечения.

# Виды работы

- Динамическая – работа при перемещении груза
- Статическая – при удержании груза
- Уступающая – при опускании груза
- Локальная – в работе участвует  $<1/3$  мышц
- Региональная – участвует до  $2/3$  мышц
- Общая – выполняется более  $2/3$  мышц



# Тяга мышц

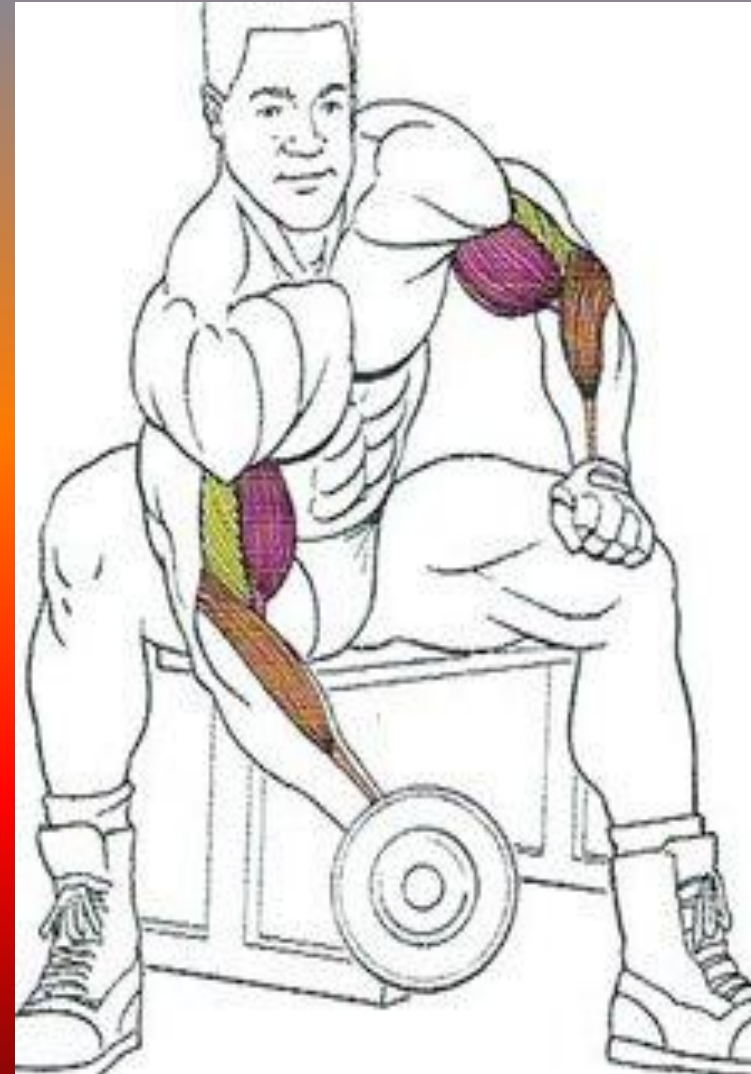
- Производство груза на величину укорочения мышцы:  $A = P \times h$ ; работа совершается при смешанном (ауксотоническом) режиме сокращения.
- Наибольшая работа совершается при средних нагрузках (правило средних нагрузок)



# Результат тяги мышцы

Результат приложения тяги мышцы в кинематической цепи зависит от:

- а) закрепления звеньев;
- б) соотношения сил, вызывающих движение, и сил сопротивления,
- в) начальных условий вращения.



# Как определить

- Чтобы определить результат тяги мышцы, недостаточно установить величину и направление этой тяги. При различных *условиях закрепления* звеньев одна и та же тяга приводит к неодинаковому результату — разным движениям звеньев в суставе. В кинематической паре может быть закреплено одно звено, или оба свободны, или оба закреплены. Соответственно возникнут ускорения того или иного звена, либо обоих вместе (встречные движения), либо соединение будет фиксировано. Для двусуставной мышцы, не говоря уже о многосуставных, число возможных вариантов результата во много раз больше.
- Когда одно или оба звена могут двигаться свободно, величина ускорения зависит от вращающего момента, момента сил внешнего сопротивления и распределения масс звена. Иначе говоря, движение зависит от того, каково **соотношение движущей силы** и соответствующего **сопротивления**. Наконец, особо важны *начальные условия* вращения — положение звеньев пары и скорость их движения (направление и величина) в момент приложения силы. От них зависит эффект тяги мышцы:
- ускорение движения, замедление его или изменение направления, изменение величины и направления скорости одновременно.
- В кинематических цепях действуют те же факторы, определяющие результат тяги каждой мышцы. Но так как в кинематической цепи все звенья так или иначе взаимосвязаны, то в каждом конкретном случае лишь совокупность всех факторов определяет, результат работы мышц в целом.