

# ПРИНЦИП СОКРАЩЕНИЕ МЫШЦ

ПОДГОТОВИЛ: ГВОЗДИЛКО ДАНИЛ





Сокращение мышц происходит под воздействием нервных импульсов, которые активируют нервные клетки спинного мозга – **мотонейроны**, ответвления которых - *ксоны* подведены к мышце. Если разобраться подробнее, то внутри мышцы аксон разделяется и образует сеть ответвлений, которые, подобно электрическим контактам, «подсоединены» к мышечной клетке. Посредством таких контактов и осуществляется сокращение мышц.



Получается, что каждый мотонейрон управляет группой мышечных клеток. Такие группы получили название – *нейромоторные единицы*, благодаря которым человек может задействовать в работе часть мышцы. Поэтому, мы можем сознательно контролировать скорость и силу сокращения мышц.

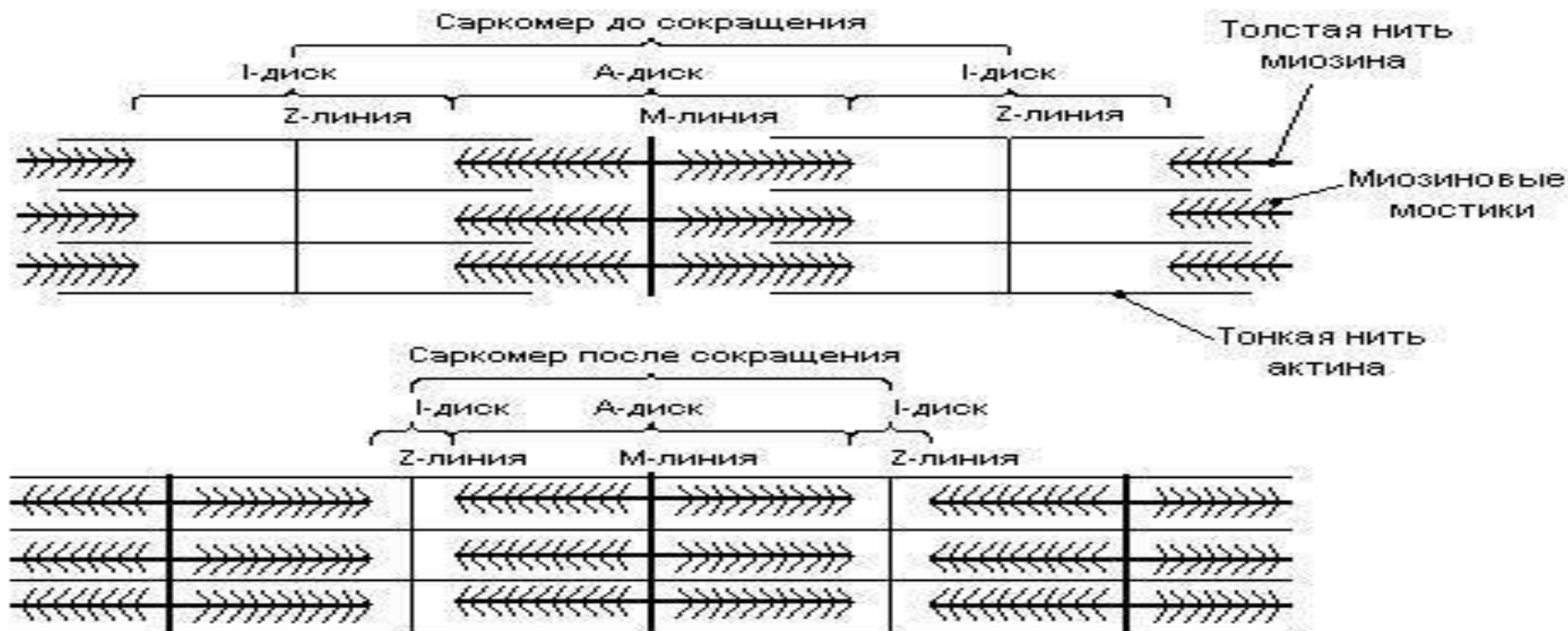
Итак, мы рассмотрели процесс «запуска» сокращения мышц. Теперь давайте детально разберемся, что же происходит непосредственно внутри мышцы во время сокращения. Этот материал несколько сложен для восприятия, но весьма важен. Вам необходимо разобраться в нем, иначе Вы не сможете до конца уяснить, каким образом растут наши мышцы.

## Сокращение мышц в грубом приближении

В первую очередь необходимо уяснить, что **миофибрилла** состоит из многочисленных нитей двух белков: **миозина** и **актина**, которые располагаются вдоль миофибриллы. Причем, миозин – толстые нити, а актин – тонкие нити. Этим и объясняется светлотеменное полосатое строение миофибриллы (темные полосы – миозин, светлые полосы – актин).

В литературе темные участки миофибриллы получили название **A-диск**, а светлые участки именуется **I-диск**. Актиновые нити крепятся к так называемой **Z-линии**, которая расположена в центре I-диска. Сегмент миофибриллы между Z-линиями, включающий миозиновый A-диск называется **саркомером**, который можно считать некой сократительной единицей миофибриллы.

Саркомер сокращается следующим образом: при помощи боковых ответвлений (мостиков) толстые нити миозина втягивают вдоль себя тонкие нити актина.



То есть головки мостиков входят в зацепление с актиновой нитью и втягивают ее между нитями миозина. По окончании движения головки отсоединяются и входят в новое зацепление, продолжая втягивание. Получается, что сокращение мышц – совокупность сокращений множества саркомеров. Если рассмотреть отдельно тонкую нить актина, то она представляет собой двойную спираль актиновых нитей, между которыми расположена двойная цепь тропомиозина.



Тропомиозин – это также белок, который блокирует зацепления миозиновых мостиков с актином в расслабленном состоянии мышцы. Как только нервный импульс через мотонейрон подается в мышцу, происходит смена полярности заряда мембраны мышечной клетки, в результате чего саркоплазма клетки насыщается ионами кальция ( $Ca^{++}$ ), которые высвобождаются из специальных хранилищ, находящихся вдоль каждой миофибриллы. Тропомиозиновая нить, в присутствии ионов кальция, мгновенно углубляется между актиновыми нитями, и мостики миозина получают возможность зацепления с актином – сокращение мышц становится возможным.

Тропомиозин – это также белок, который блокирует зацепления миозиновых мостиков с актином в расслабленном состоянии мышцы. Как только нервный импульс через мотонейрон подается в мышцу, происходит смена полярности заряда мембраны мышечной клетки, в результате чего саркоплазма клетки насыщается ионами кальция ( $\text{Ca}^{++}$ ), которые высвобождаются из специальных хранилищ, находящихся вдоль каждой миофибриллы. Тропомиозиновая нить, в присутствии ионов кальция, мгновенно углубляется между актиновыми нитями, и мостики миозина получают возможность зацепления с актином – сокращение мышц становится возможным.

