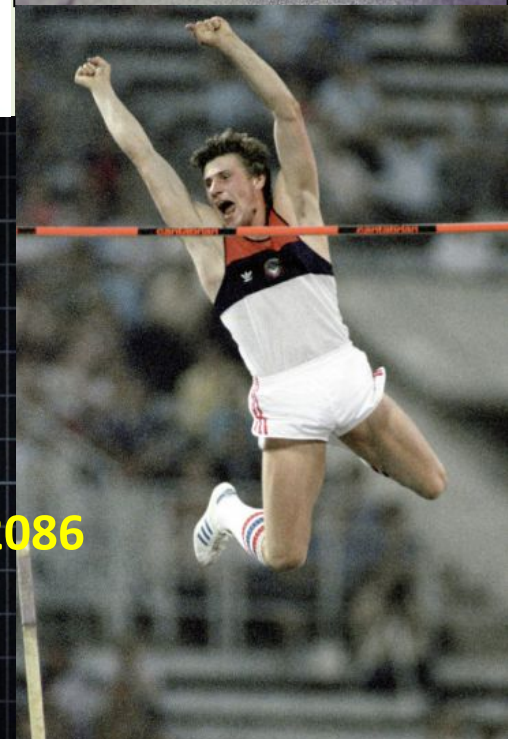


# РАБОТА МЫШЦ



Пименова Анна Юрьевна  
Учитель биологии ГБОУ Школа № 2086  
ЮЗО г. Москвы  
2017-2018 учебный год

# Работа мышц

**Работа** – необходимое условие существования мышц. Даже в состоянии покоя мышцы находятся в тонусе.

**Тонус** – состояние длительно удерживаемого незначительного напряжения мышц.

**Атрофия** – потеря работоспособности мышц в результате длительной бездеятельности мышц.

**Утомление** – физиологическое состояние временного снижения работоспособности, возникающее в результате деятельности мышц.

# Работа мышц

Какая бывает работа?

## Статическая

Активная фиксация органов относительно друг друга и придание определенного положения телу,  
**при этом мышца развивает напряжение без изменения длины**

## Динамическая

Смещение одних органов относительно других и перемещение тела в пространстве,  
**при этом мышца изменяет длину и толщину**

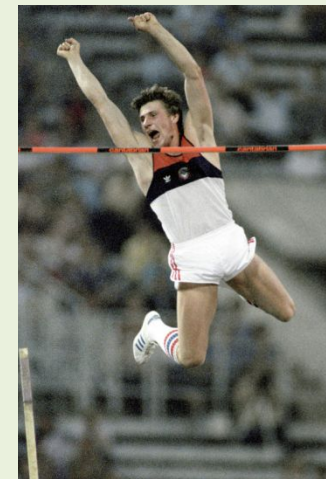
# Работа мышц

Какая бывает работа?

Статическая



Динамическая



# Работа мышц

Как вычислить работу мышц?

$$A = F^* \times S$$

Работа(кг\*м)

сила(кг)

путь(м)

величина груза

(высота, на

поднят груз)

которую

$F^* = mg$ . Если нет необходимости в большой точности то величиной  $g$  (ускорение свободного падения) можно пренебречь, тогда  $F$  измеряется в кг.

# Работа мышц

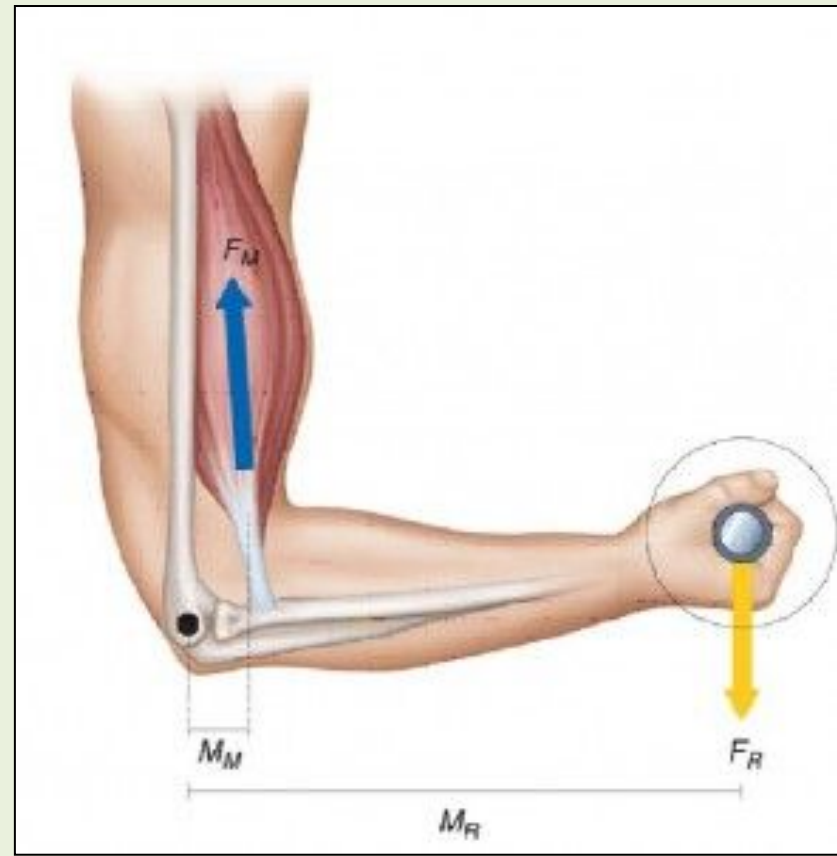
**Величина работы** зависит от силы мышц и их длины

**Сила мышц** прямо пропорционально зависит от поперечного сечения всех мышечных волокон данной мышцы, т. е от ее толщины



## Работа мышц

Проявление **силы мышц** зависит от ряда факторов: анатомических, механических, физиологических и психологических (при поперечном сечении мышцы 1 см<sup>2</sup> мышца способна поднять груз 10 кг)



# Работа мышц

## МЫШЕЧНАЯ КООРДИНАЦИЯ

Движение	осуществляют мышцы,	расположенные
Сгибание	<b>сгибатели</b>	спереди от сустава
Разгибание	<b>разгибатели</b>	сзади от сустава
Отведение	<b>абдукторы</b>	снаружи от сустава
Приведение	<b>аддукторы</b>	внутри от сустава
Вращение	<b>ротаторы</b>	косо или поперечно по отношению к вертикальной оси



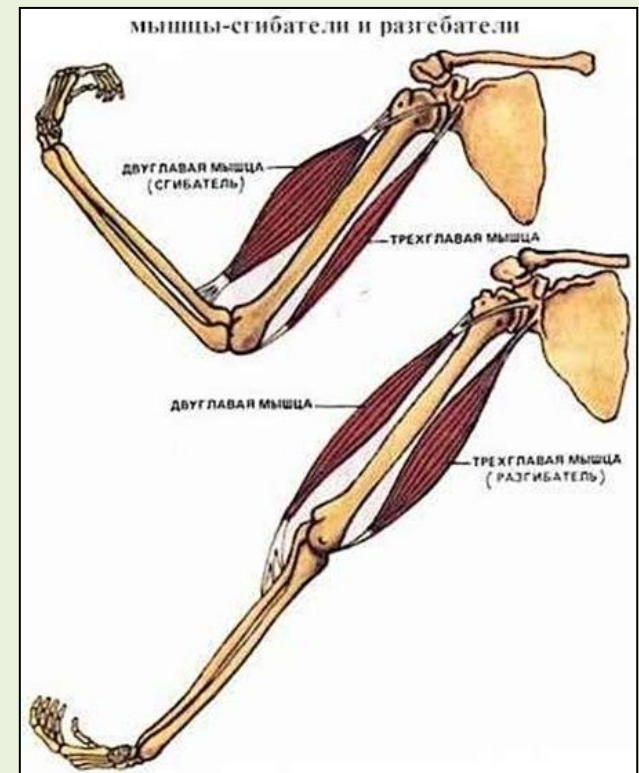
# Работа мышц

## МЫШЕЧНАЯ КООРДИНАЦИЯ

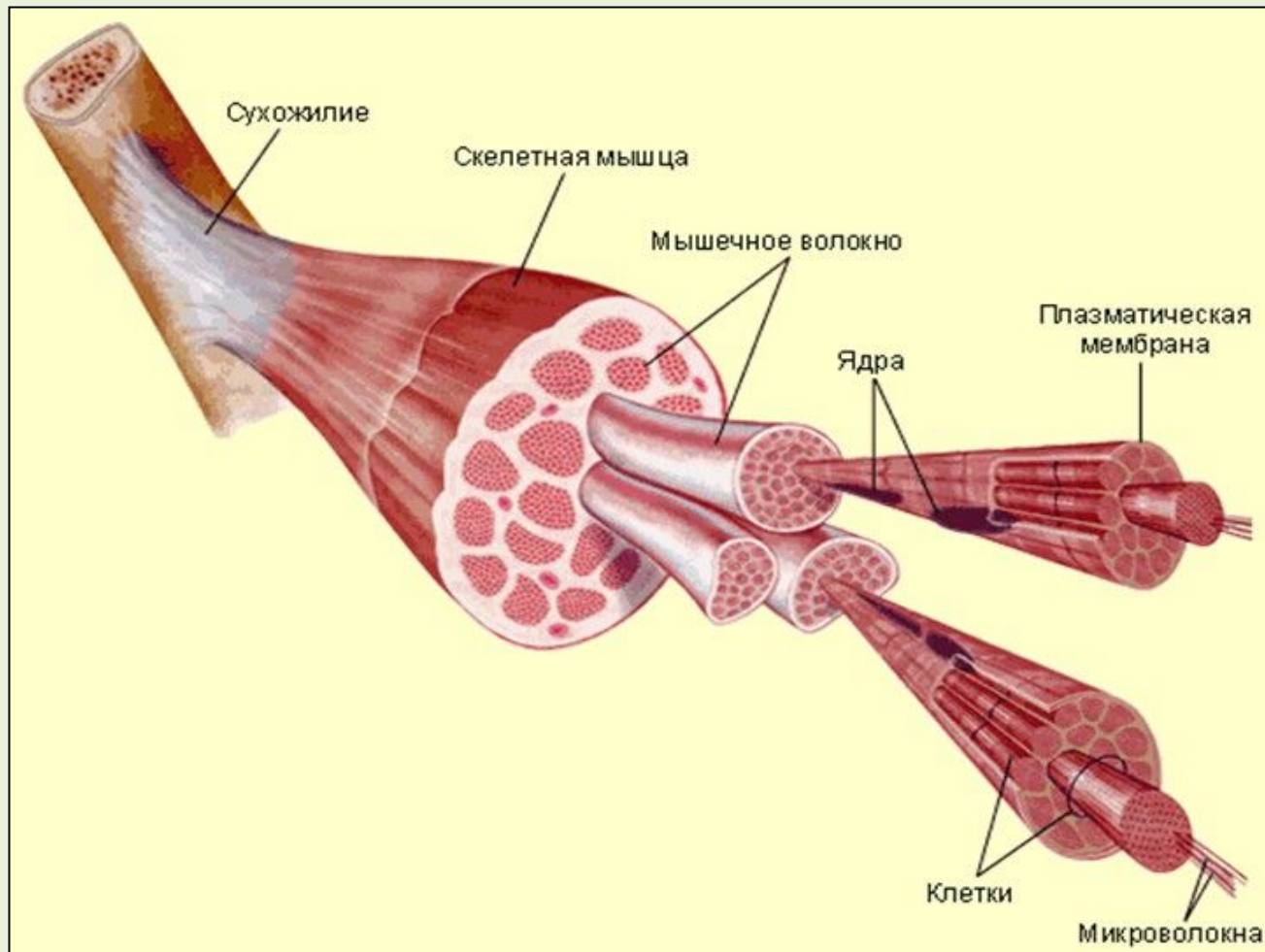
**Синергисты** – мышцы, выполняющие одно и то же движение.

**Антагонисты** – мышцы, выполняющие противоположные действия.

**Мышечная координация** – согласованная работа мышц (при сокращении бицепса-сгибателя трицепс-разгибатель расслаблен и наоборот).



# Строение и функции скелетных мышц



# Строение и функции скелетных мышц

В мышцах расположены

Кровеносные  
сосуды

Кровь  
обеспечивает  
поступление O<sub>2</sub> и  
питательных  
веществ и уносит  
продукты распада

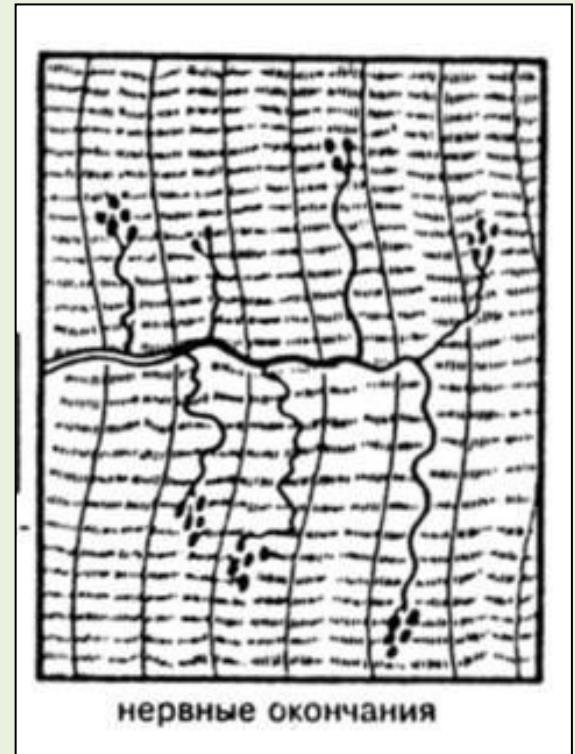
Лимфатические  
сосуды

Способствуют  
дополнительном  
у оттоку  
жидкости от  
мышц

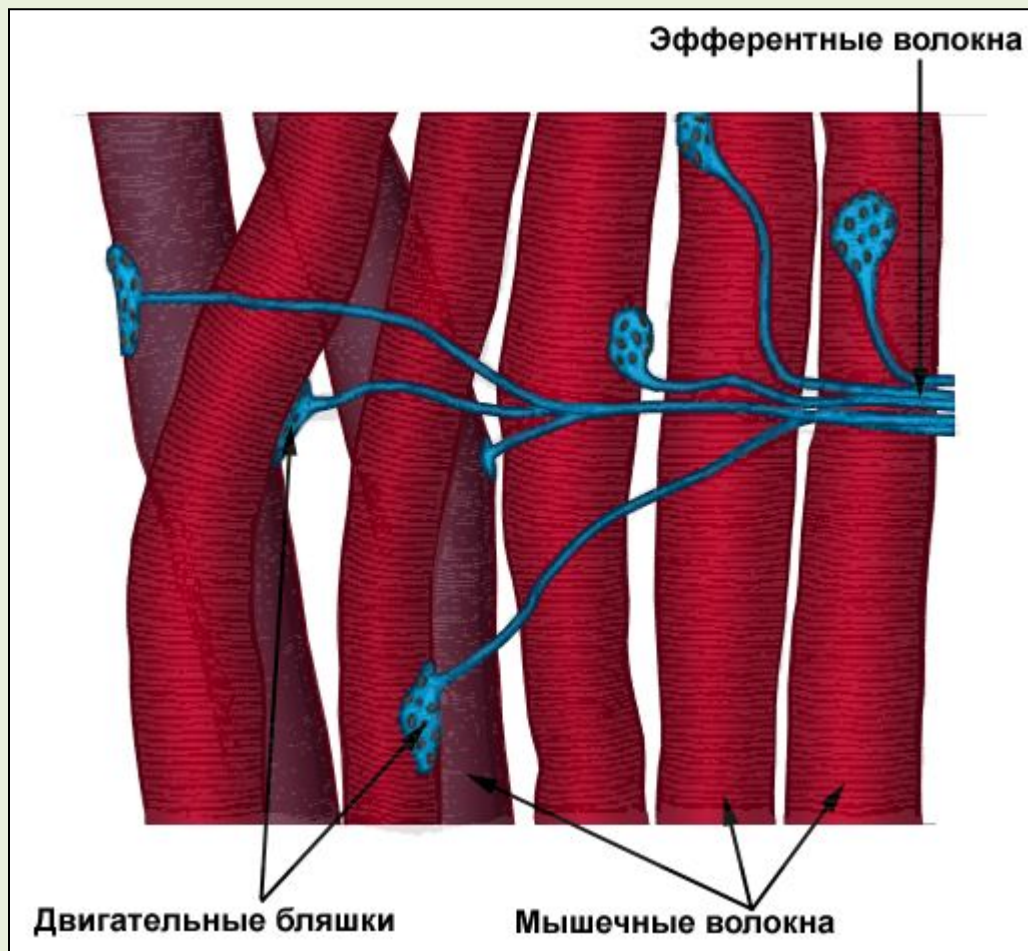
Нервные окончания

Рецепторы – воспринимают степень растяжения и сокращения мышц.

Эффекторы – получают команды от ЦНС



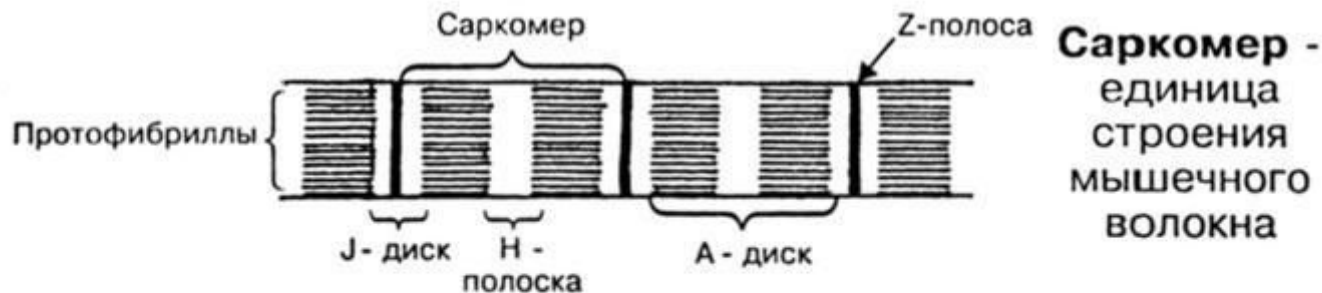
# Строение и функции скелетных мышц



# Сокращение скелетных мышц

## Строение миофибриллы

*Миофибриллы состоят из протофибрилл, образованных белками (актином и миозином)*



## Сокращение мышц

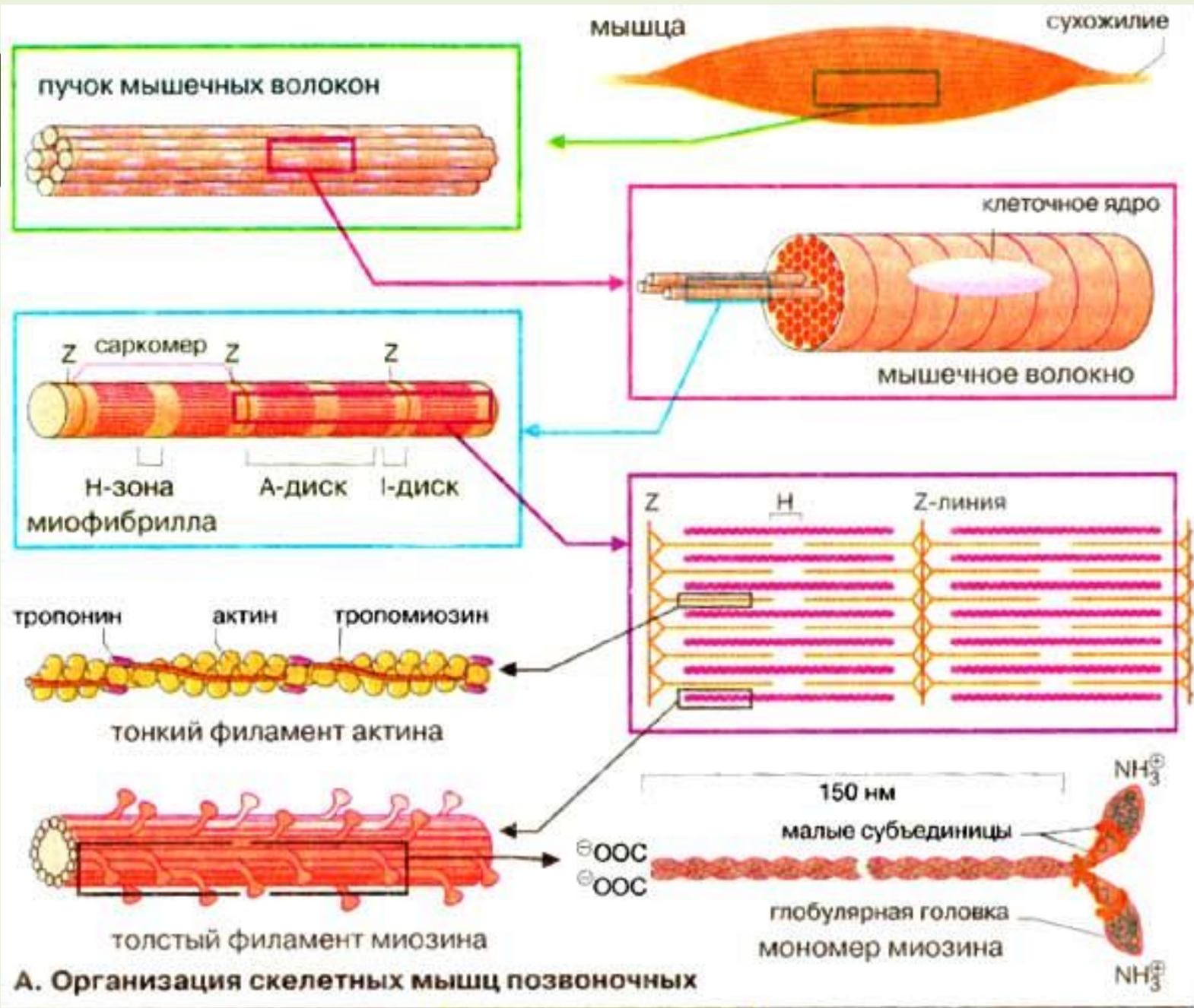


*А. Миофибрилла в расслабленном состоянии.*



*Б. Миофибрилла с сокращенном состоянии.*

*Молекулы актина (тонкие нити) скользят вдоль молекул миозина (толстые нити).*



**A. Организация скелетных мышц позвоночных**

# Сокращение скелетных мышц

## РЕГУЛЯЦИЯ МЫШЕЧНОГО СОКРАЩЕНИЯ

### НЕРВНАЯ

### ГУМОРАЛЬНАЯ

#### Произвольн ая

Эффекторы получают сигналы из ЦНС (кора головного мозга)

#### Непроизвольн ая

Эффекторы получают сигналы из спинного мозга и стволовой части головного мозга

2+

Ca

Усиливает сокращение мышц

#### Молочная кислота

Замедляет сокращение мышц – развивается

**утомление**