

Тема:

Гистофизиология  
скелетной мышечной  
ткани

## План лекции:

1. Введение
2. Общая характеристика мышечных тканей
3. Классификация мышечных тканей
4. Гистогенез скелетной мышечной ткани
5. Строение мышечного волокна
  - Сократительный аппарат
  - Аппарат передачи возбуждения
  - Опорный аппарат
  - Энергетический аппарат
6. Типы мышечных волокон
7. Механизм мышечного сокращения
8. Регенерация
9. Органная структура скелетной мышечной ткани

# Мышечные ткани

Обеспечивают движение (перемещение в пространстве) всего организма, его частей и внутренних органов.

Это происходит в результате сокращения (укорачивания) мышечных клеток и волокон, в основе которых лежит сокращение специальных органелл (миофибрилл)

Тканевыми элементами  
мышечных тканей являются  
миоциты, миосателитоциты и  
мышечные волокна -  
миосимпласты

Морфологическая классификация основана на наличии или отсутствии исчерченности миофибрилл

Исчерченные – скелетная и сердечная мышечные ткани

Неисчерченные – гладкая, входит в состав стенки внутренних органов, мионейральная и миоэпителиальная мышечные ткани

Гистогенетическая классификация:

Мезодермальные – скелетная и сердечная мышечные ткани

Мезенхимная – гладкая мышечная ткань

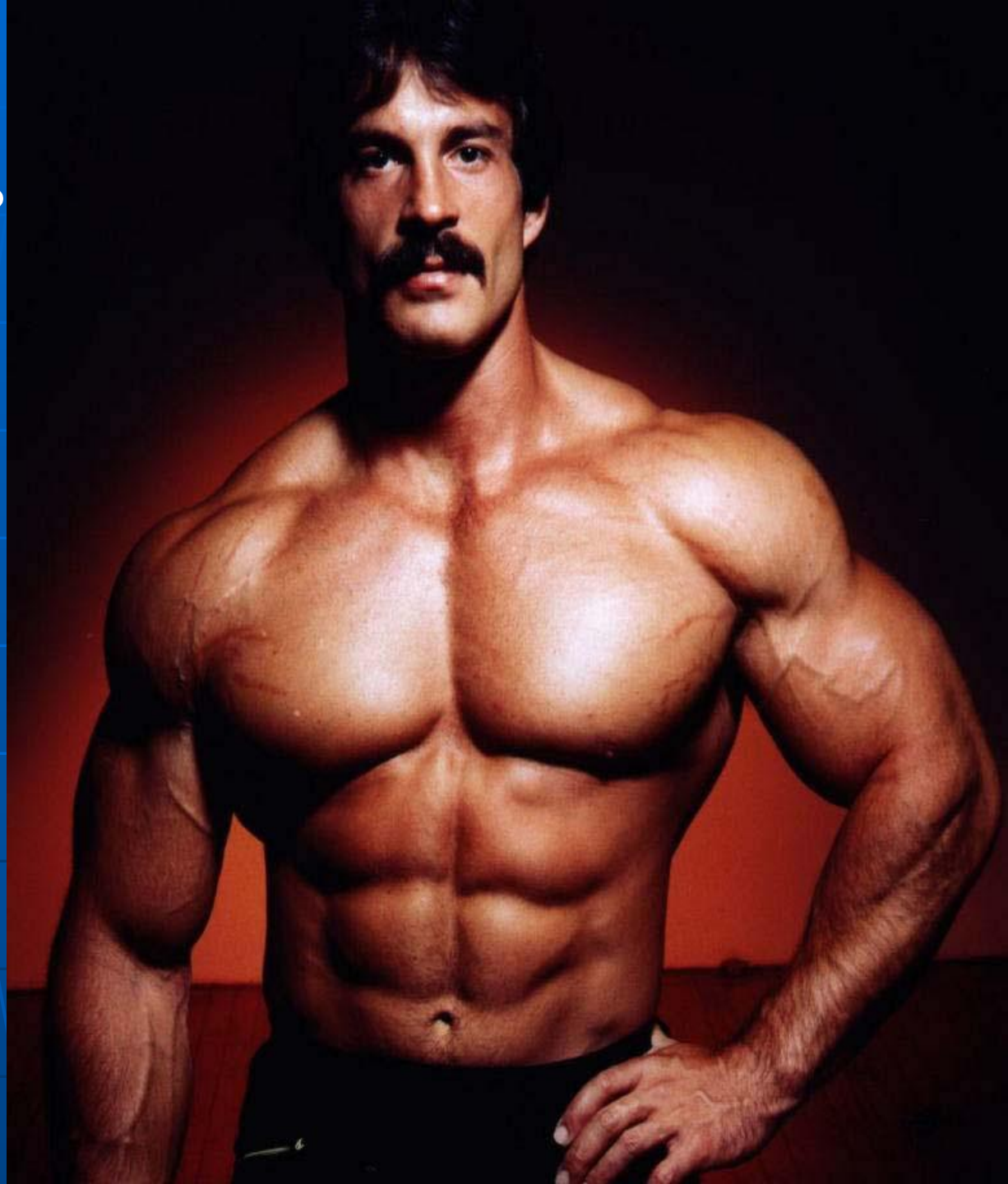
Эктодермальные – миоэпителиальная и мионейральная мышечные ткани

# Физиологическая классификация:

Произвольные – сокращение контролируется сознанием – скелетная мышечная ткань

Непроизвольные – не контролируются сознанием – все остальные ткани

Скелетная мышечная ткань по массе своей превышает любую другую ткань, формирует рельеф тела, выполняет эстетическую функцию





У женщин  
мышечная ткань  
составляет 35%  
от массы тела, у  
мужчин около  
40%, а у  
тренированных  
людей до 50%



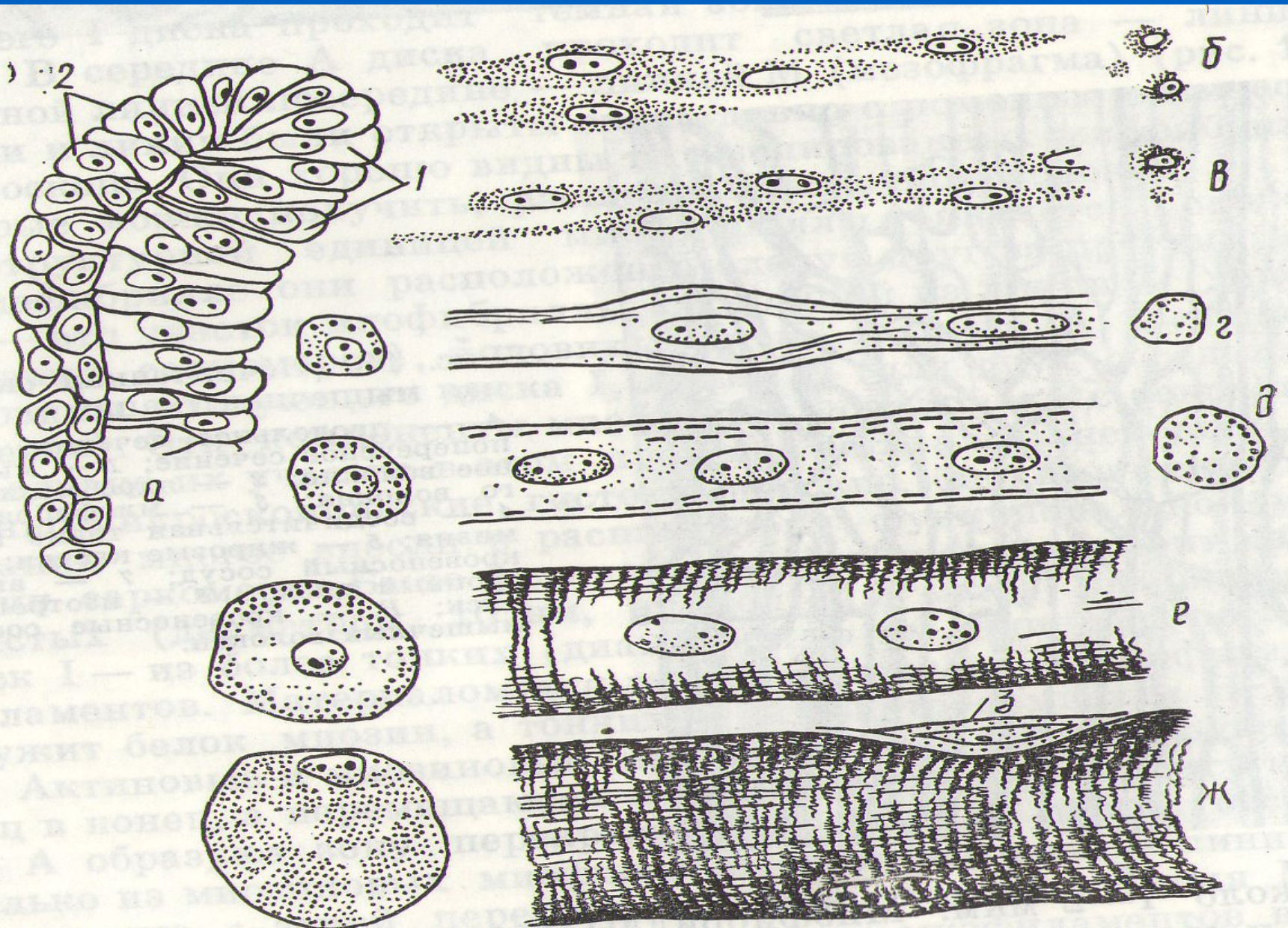
# Гистогенез скелетной мышечной ткани

Миогенез - генетически запрограммированный процесс: миогенин, Myf-5, Myo-D – факторы транскрипции, обеспечивают активность специфических мышечных генов

Миогенные клетки из миотомов сомитов мигрируют в места закладки будущих мышц и размножаются митозом, превращаясь в миобласты

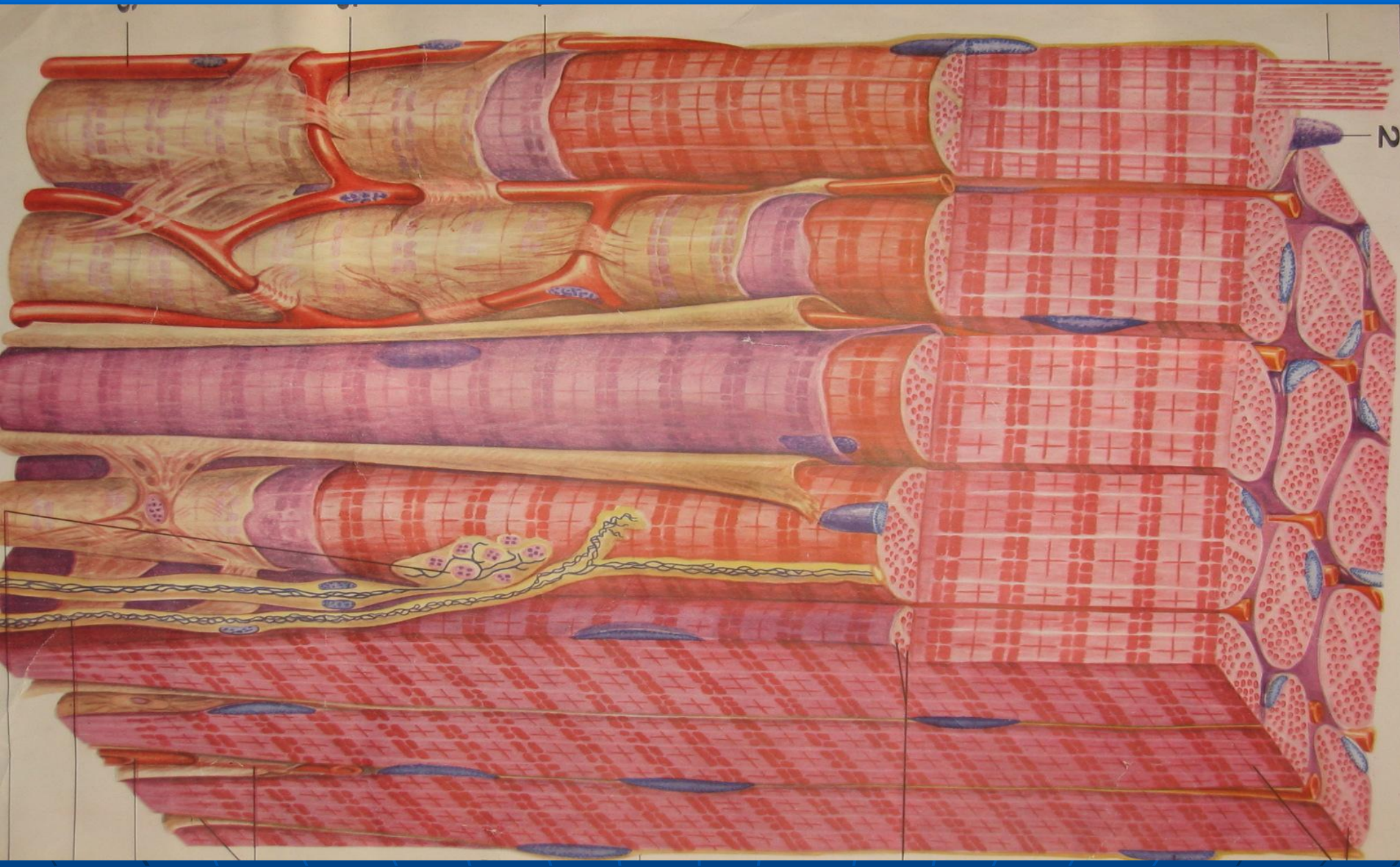


# Миогенез



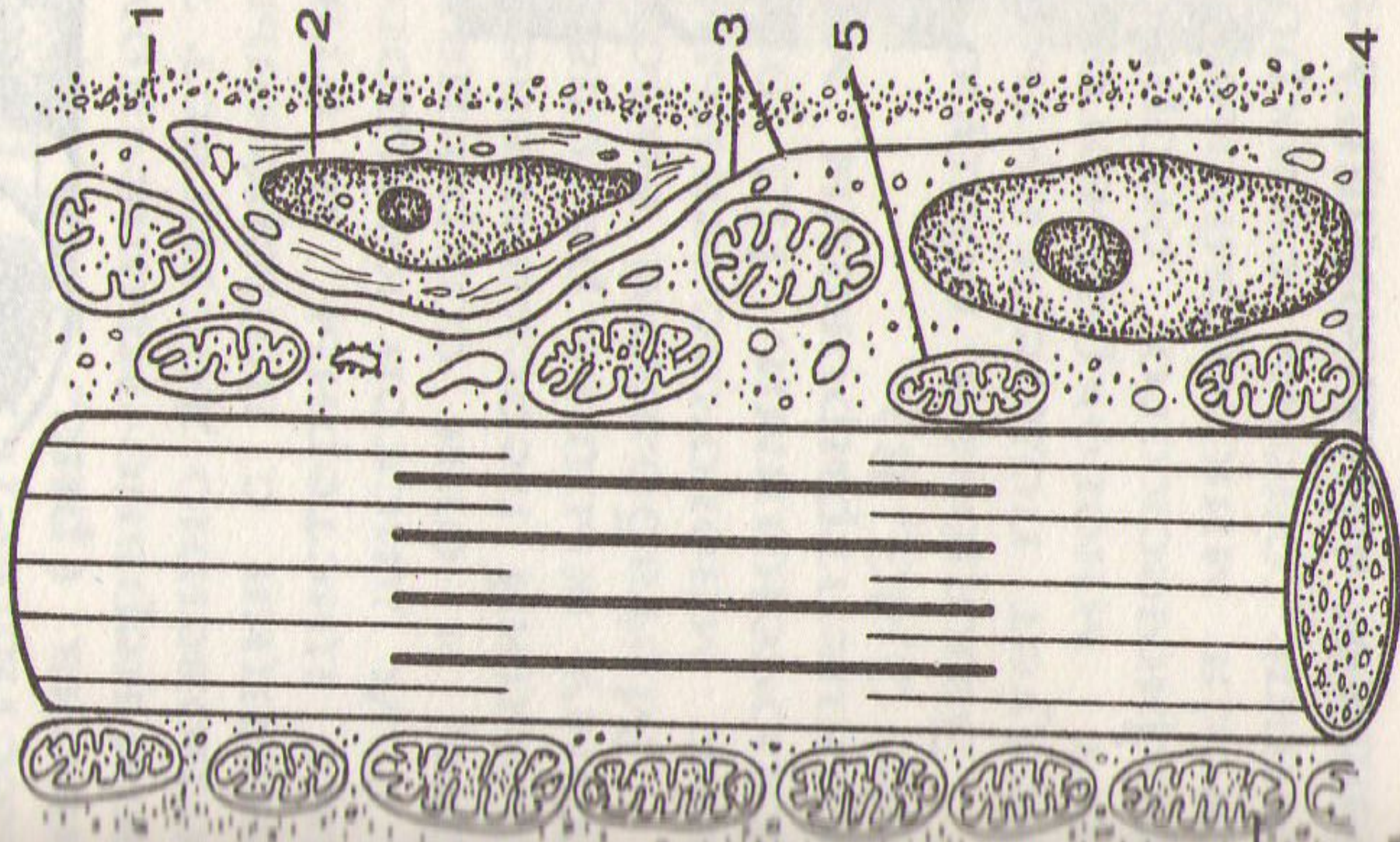


# Скелетная мышечная ткань





# Структура мышечного волокна

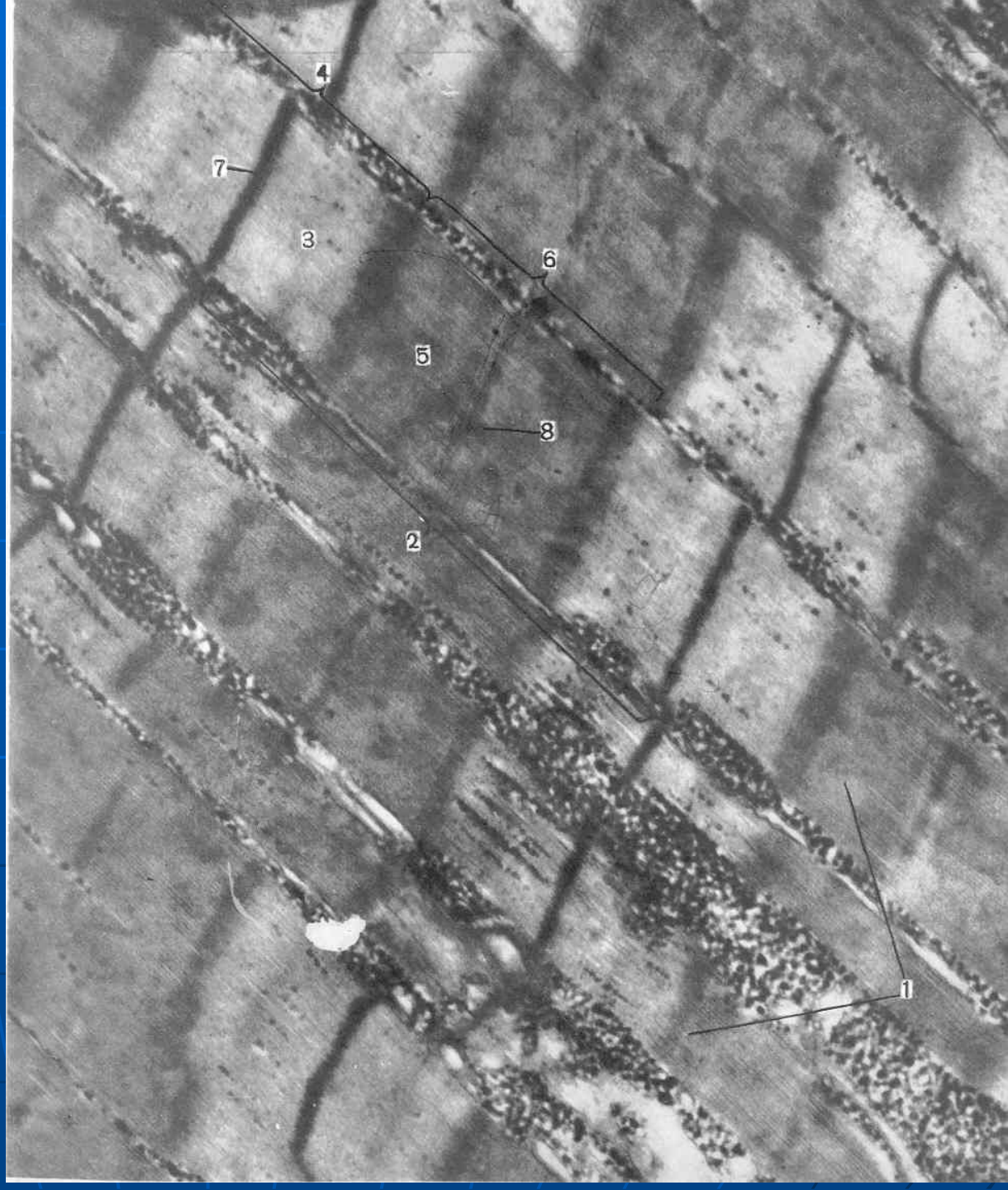




# Поперечная исчерченность симпластов

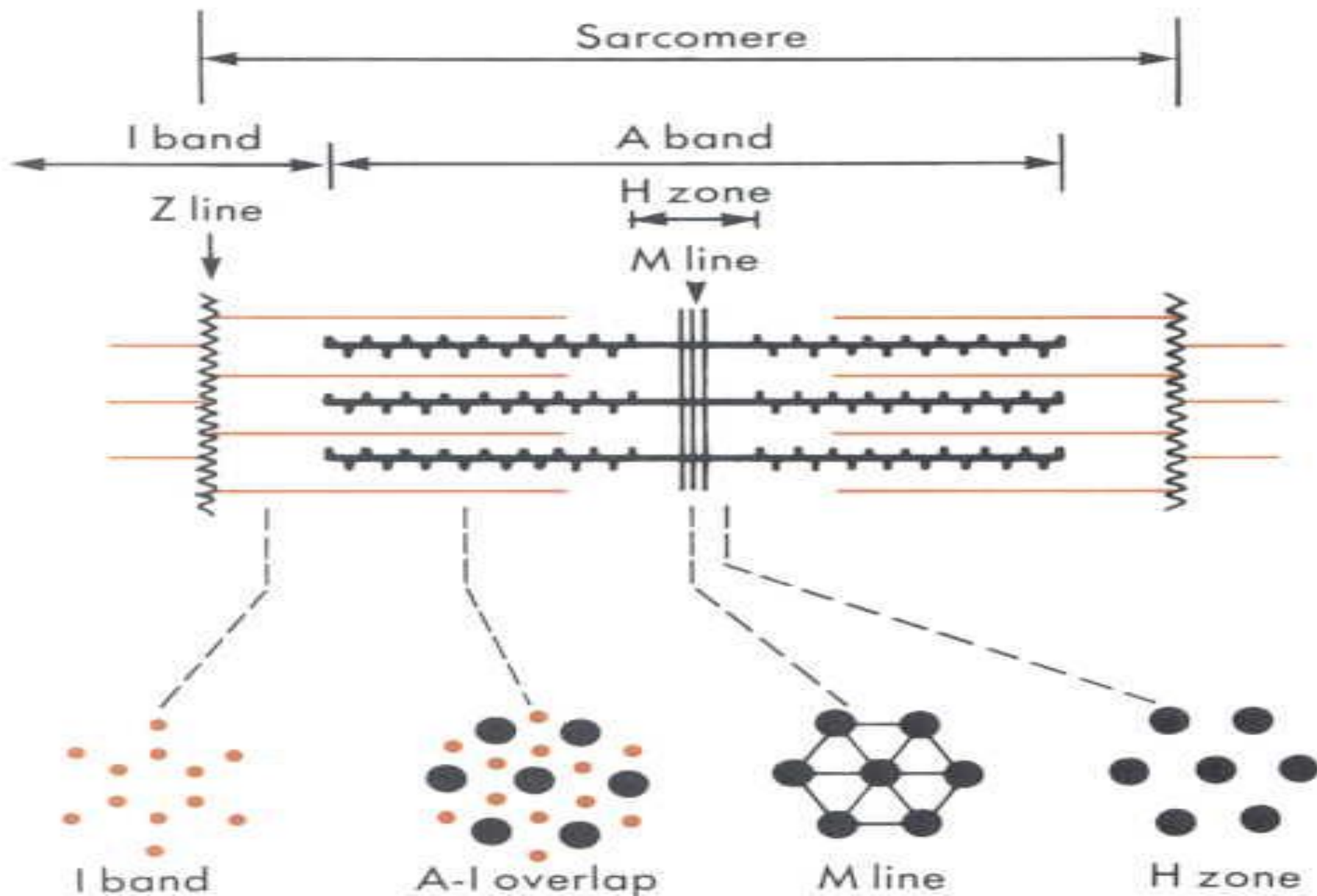


Чередование  
актиновых и  
миозиновых  
филаментов -  
электроннограмма





# Саркомер

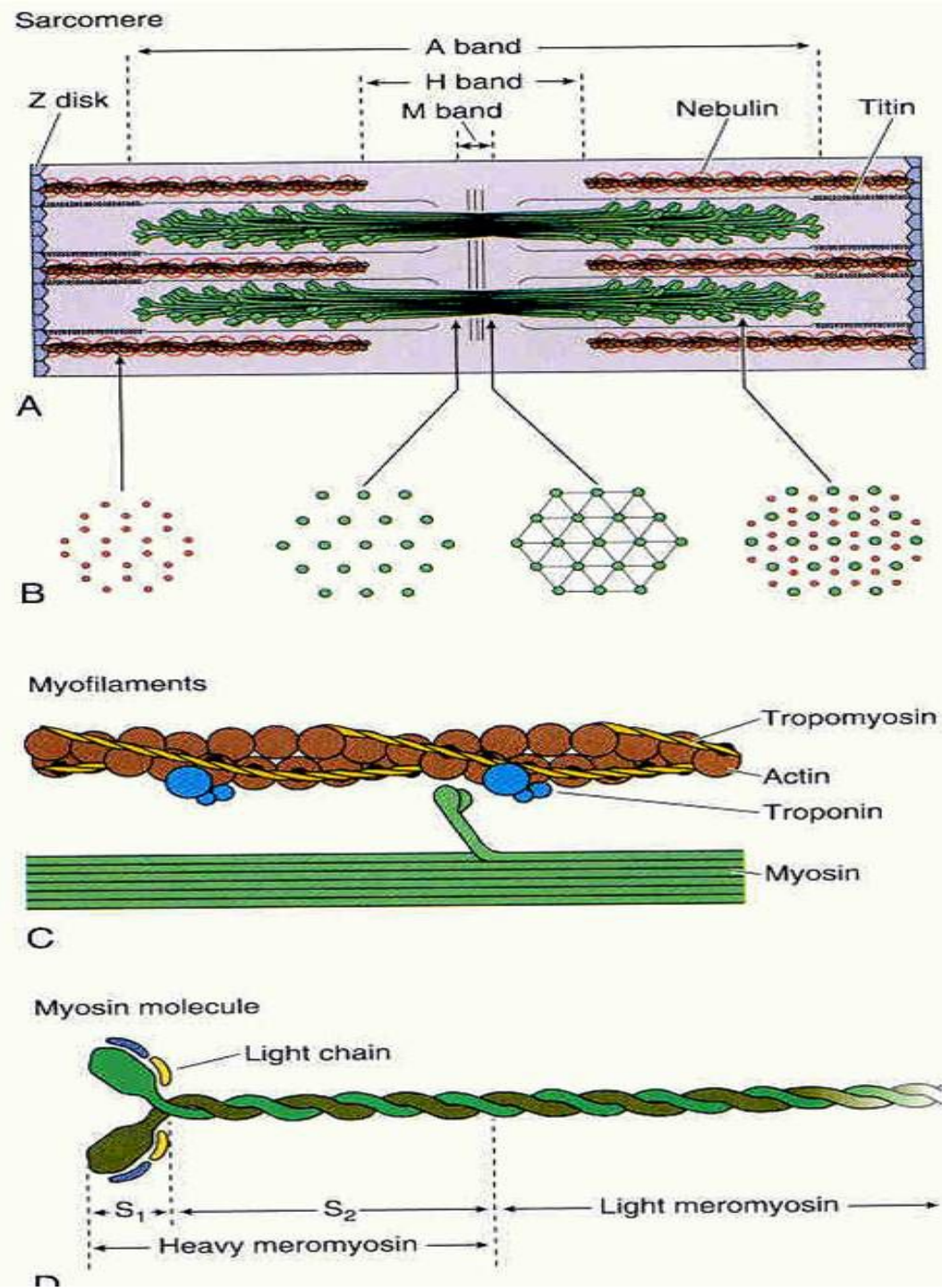




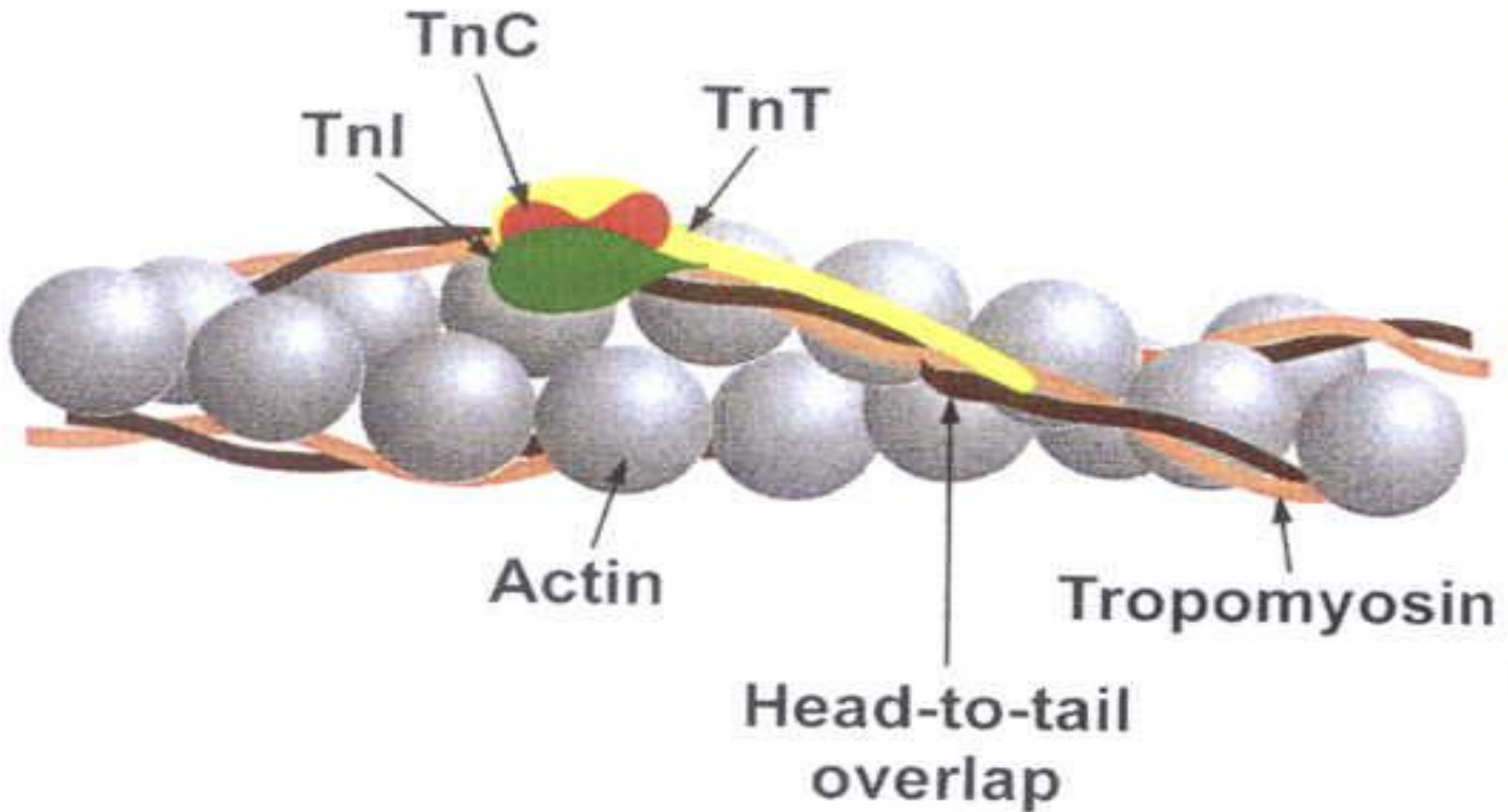
# Саркомер

## Актиновые филаменты

## Миозиновые филаменты



# Строение тонких миофиламентов





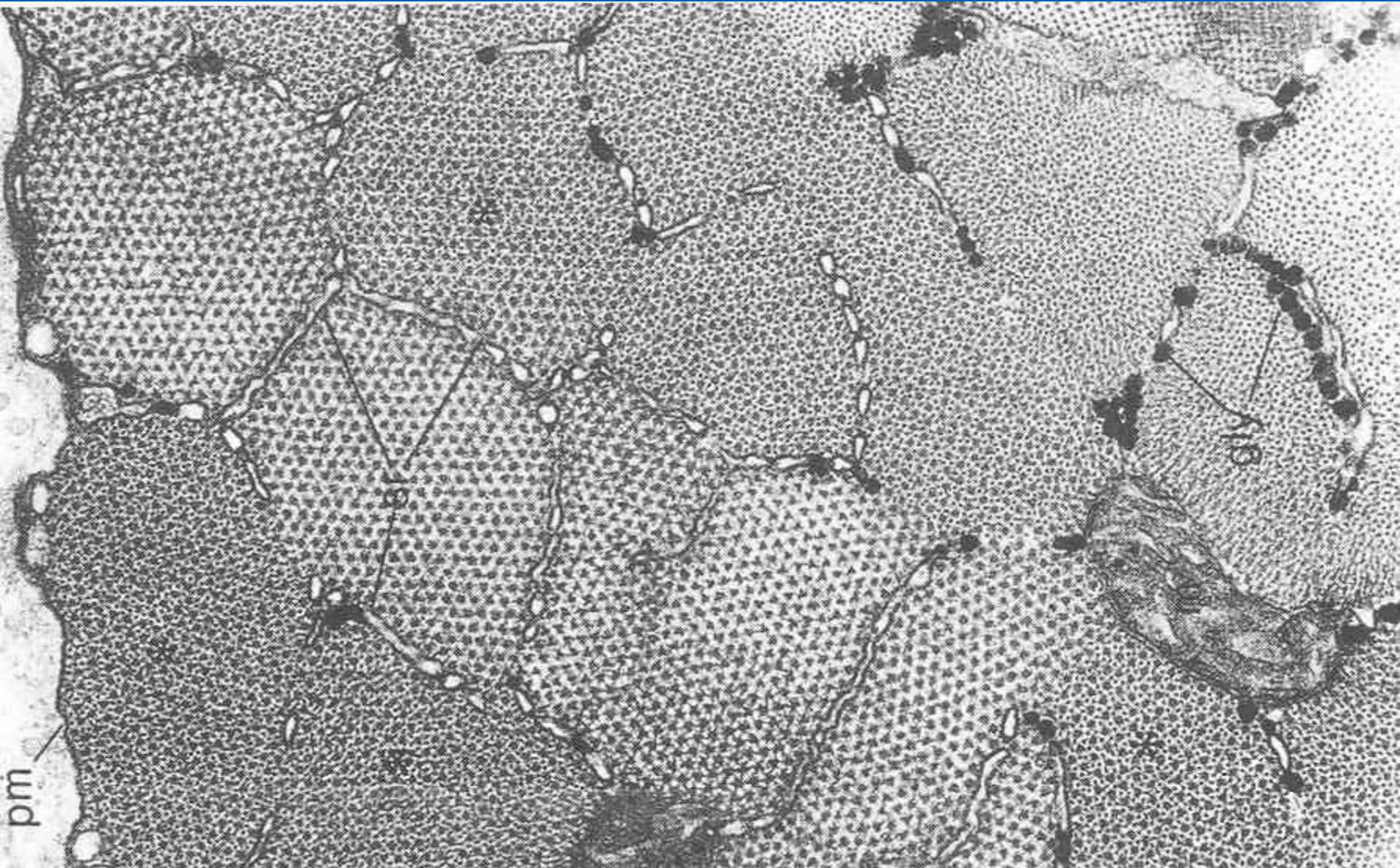
# Аппарат передачи возбуждения – мембранная система



3-dimensional reconstruction of skeletal muscle to show myofibrils, mitochondria and membrane systems. See text

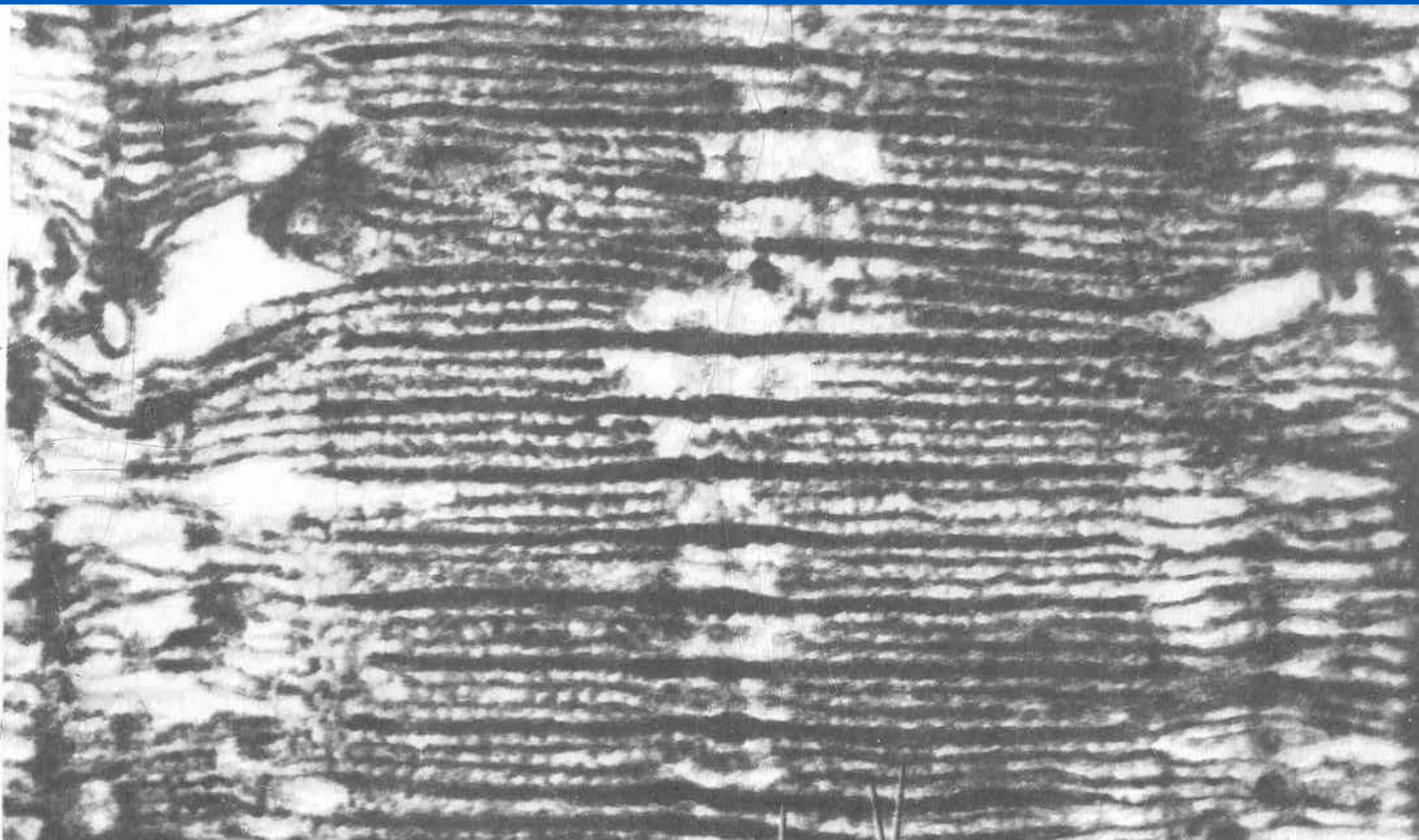


# Миофибриллы и миофиламенты – поперечное сечение





# Саркомер - электроннограмма



Энергетический аппарат мышечных волокон:

Митохондрии – вырабатывают энергию для процессов сокращения, синтеза, транспорта

Трофические включения – гликоген – образуют скопления  $\beta$ -частиц между фибриллами на уровне I-диска;

Липидные капли располагаются между фибриллами по всей длине симпласта;

Миоглобин – железосодержащий, кислородсвязывающий пигмент способствует повышению активности окислительных реакций

Синтетический аппарат: рибосомы, полирибосомы, цистерны гранулярной ЭПС и комплекс Гольджи

Лизосомальный аппарат представлен лизосомами, активность которых связана с активностью мышцы и возрастом

# Типы мышечных волокон



Тип 1. Красные, медленные, устойчивые к утомлению, с небольшой силой сокращения, высоким содержанием миоглобина, крупными митохондриями, липидными включениями, аэробными окислительными процессами, богатым кровоснабжением





# Типы мышечных волокон



Тип 2. Белые, быстрые, легко утомляющиеся, с большой силой сокращения низким содержанием миоглобина, небольшое количество митохондрий, липидов, значительное содержание гликогена, относительно слабое кровоснабжение

## Типы мышечных волокон



Тип 3. Занимают промежуточное положение. Быстрые, устойчивые к утомлению. По строению похожи на волокна типа 1. В равной степени могут использовать энергию и окислительных и гликолитических реакций

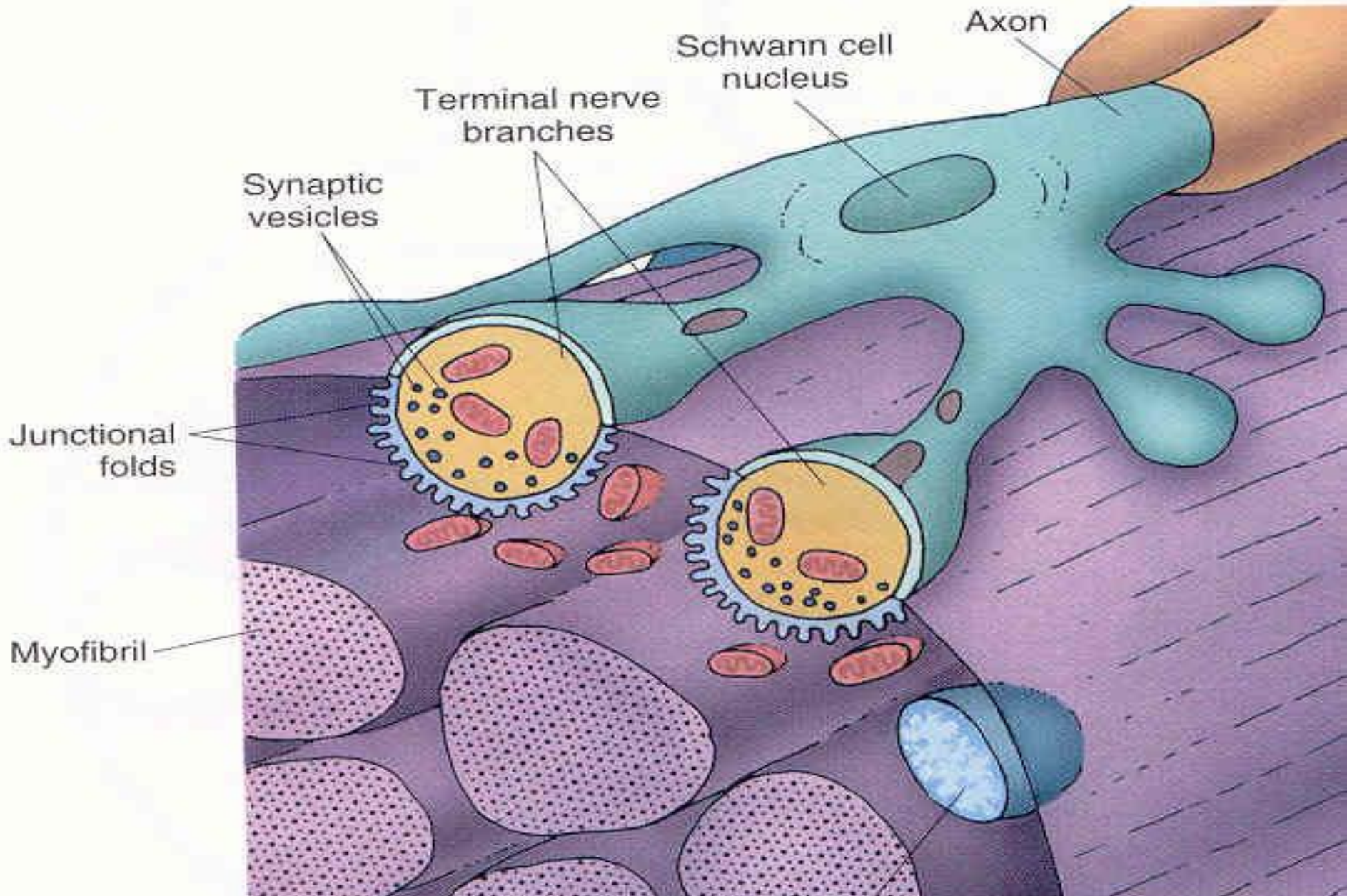


# Нервно-мышечное соединение



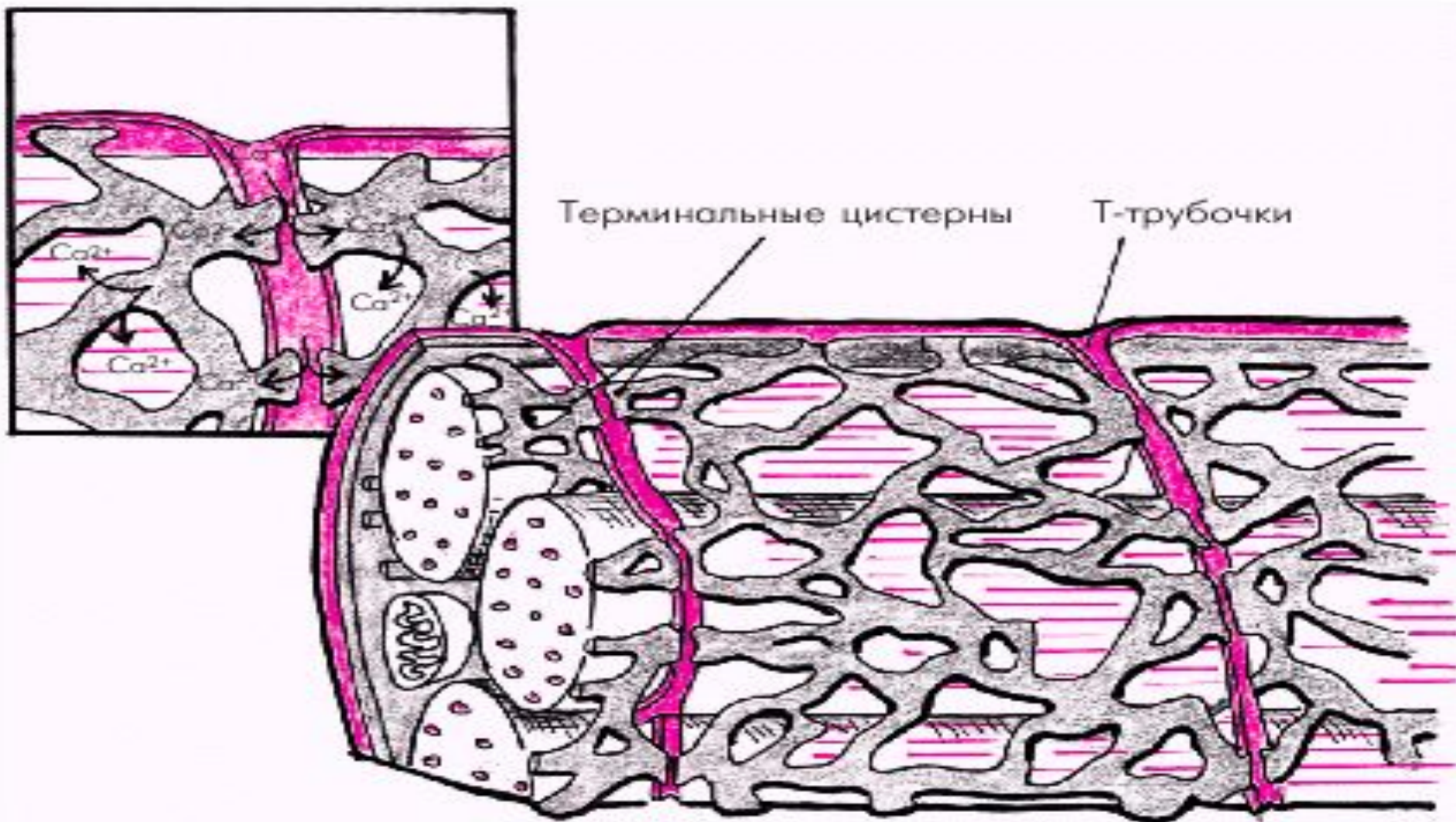


# Нервно-мышечный синапс

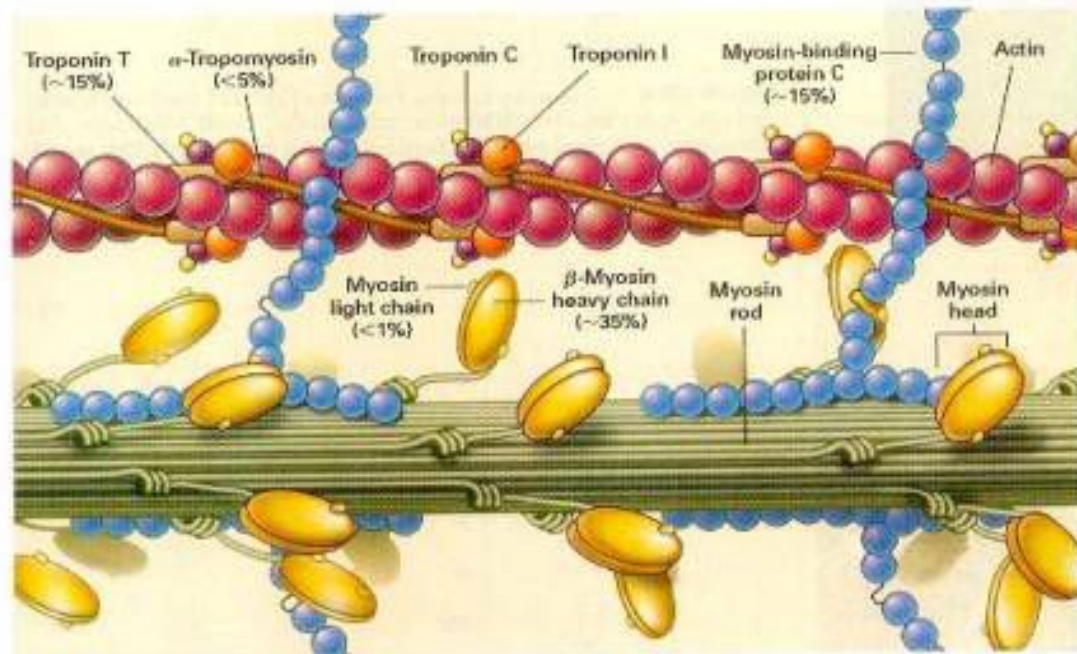
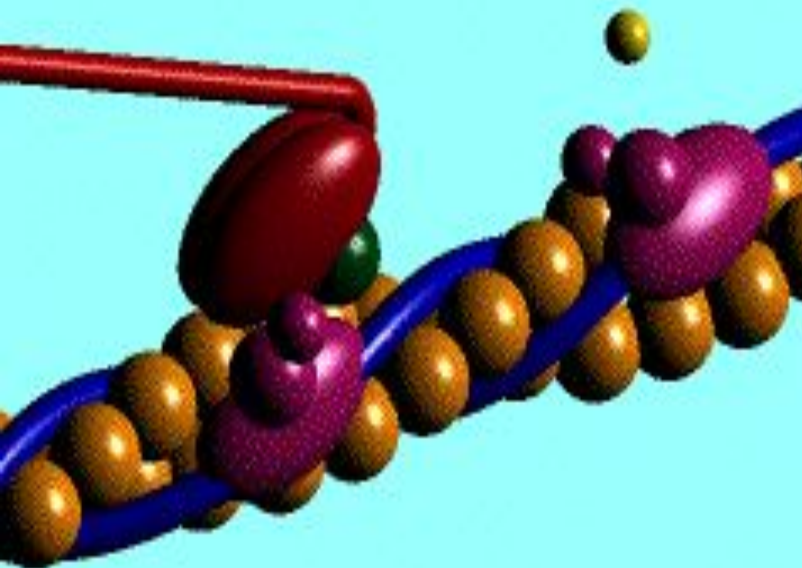
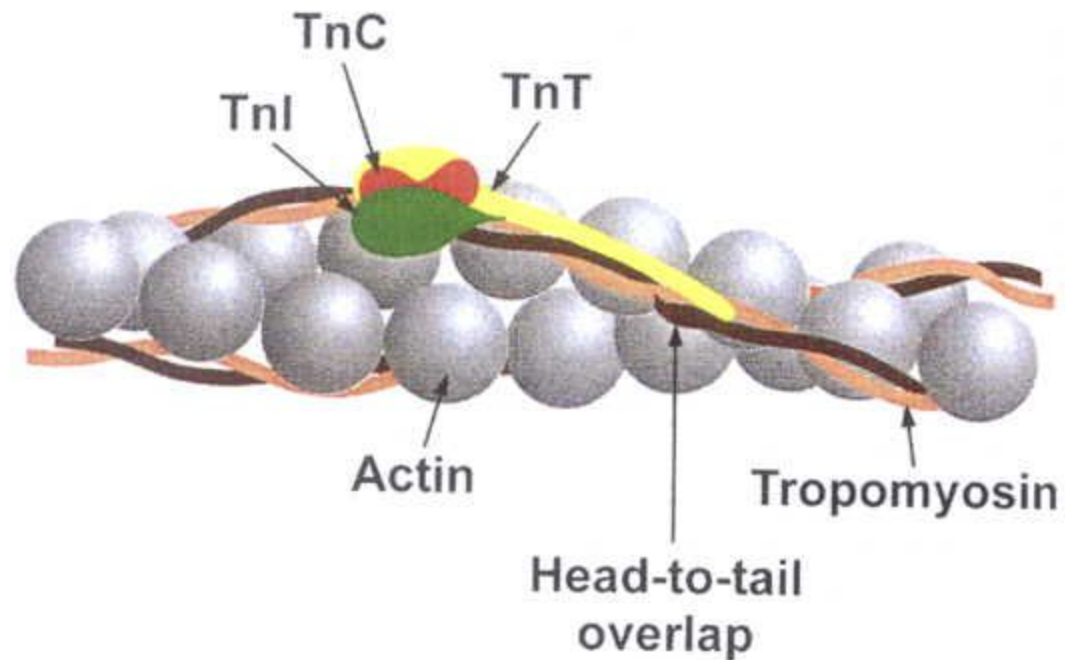




# Мембранная система поперечно-полосатого мышечного волокна

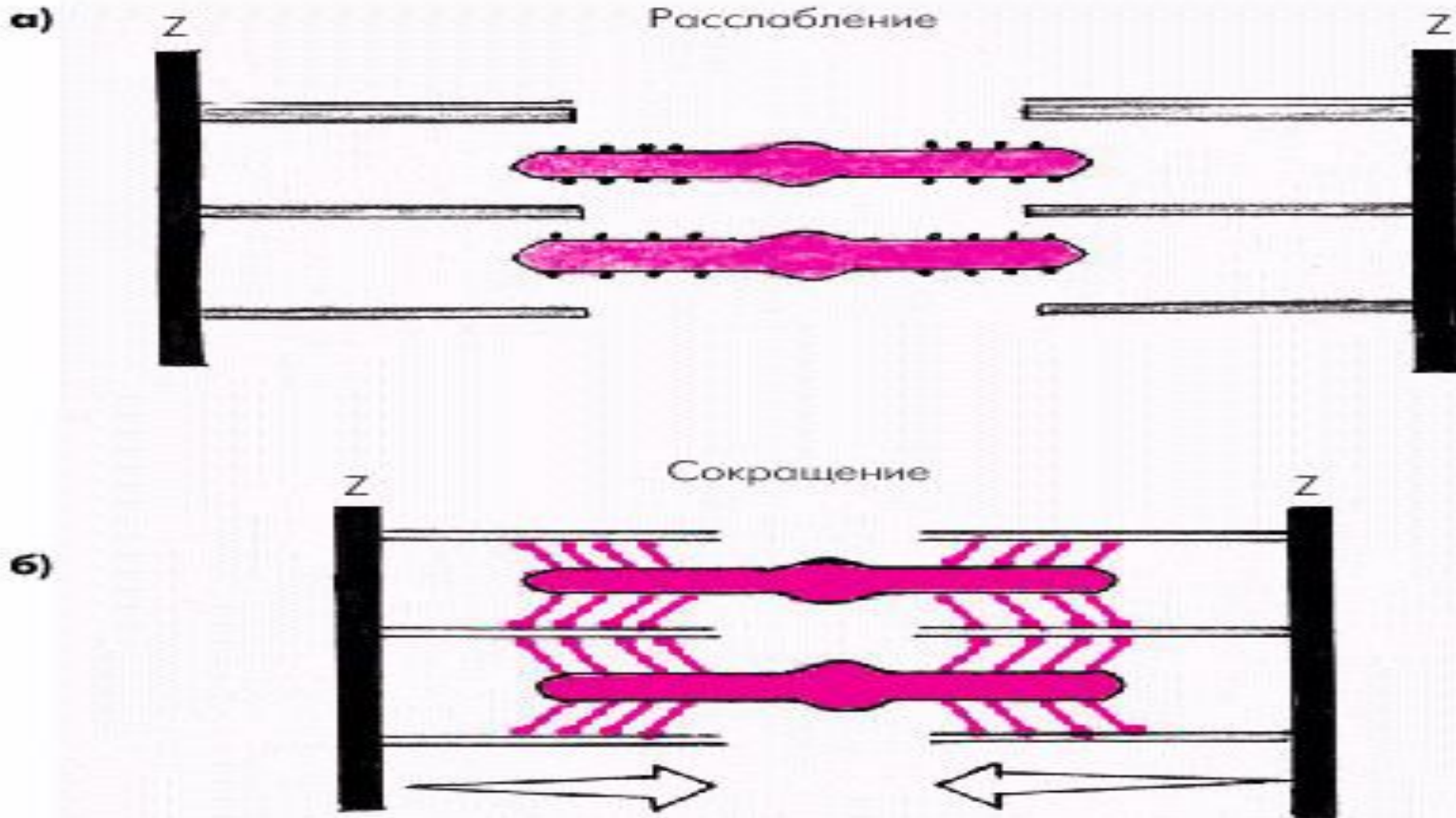


# Взаимодействие актиновых и миозиновых филаментов при сокращении





# Механизм сокращения - схема



# Мышца

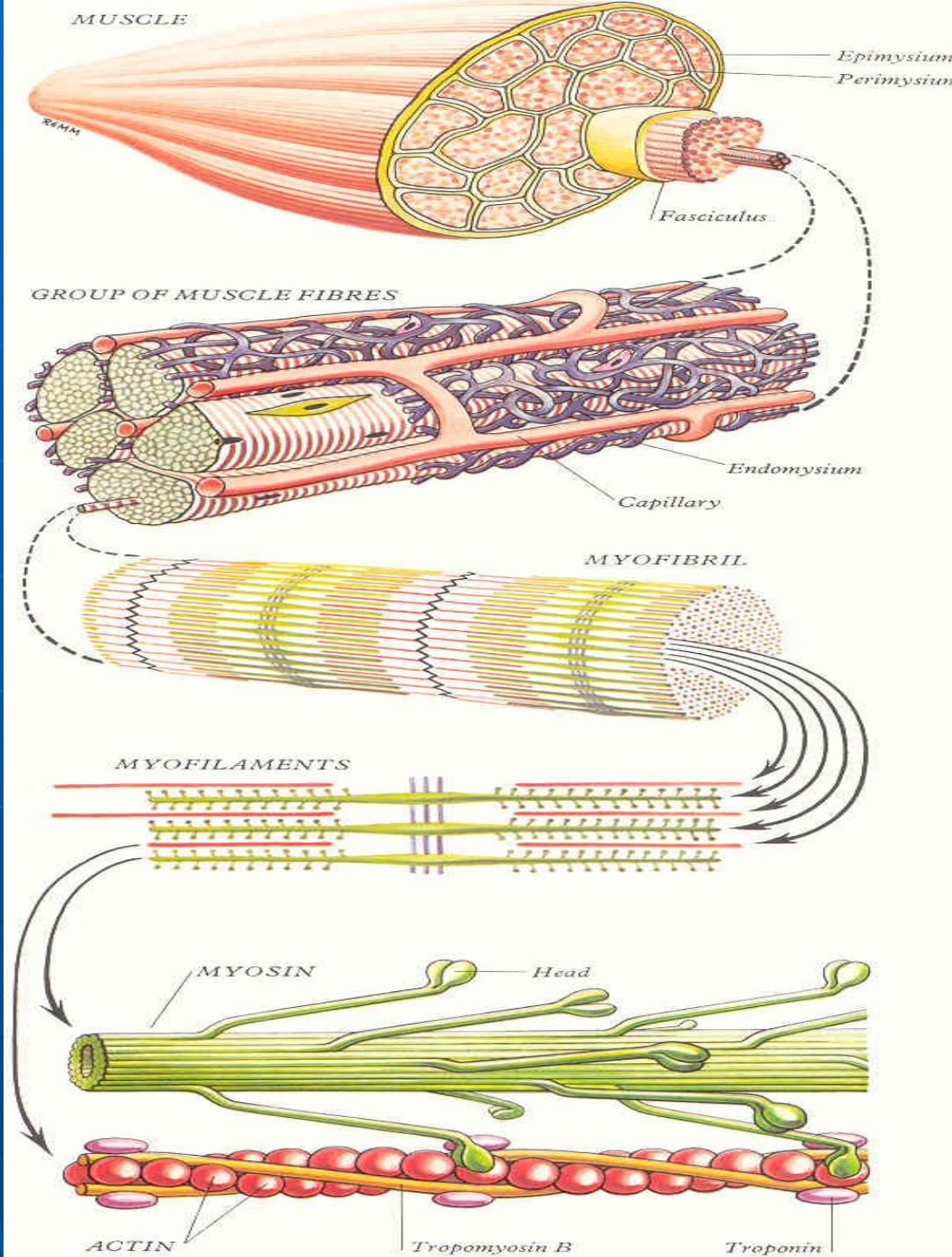
Мышечные волокна -  
симпласты

Миофибриллы

Саркомер

Миозиновые филаменты

Актиновые филаменты





Миосателитоциты – второй тканевой элемент скелетной мышечной ткани.

Мелкие клетки лежат в неглубоких лакунах между сарколеммой и базальной мембранной, способны к делению, играют роль камбия, активизируются после повреждения мышечных волокон, обеспечивают их репаративную регенерацию

# Физиологическая регенерация скелетной мышечной ткани

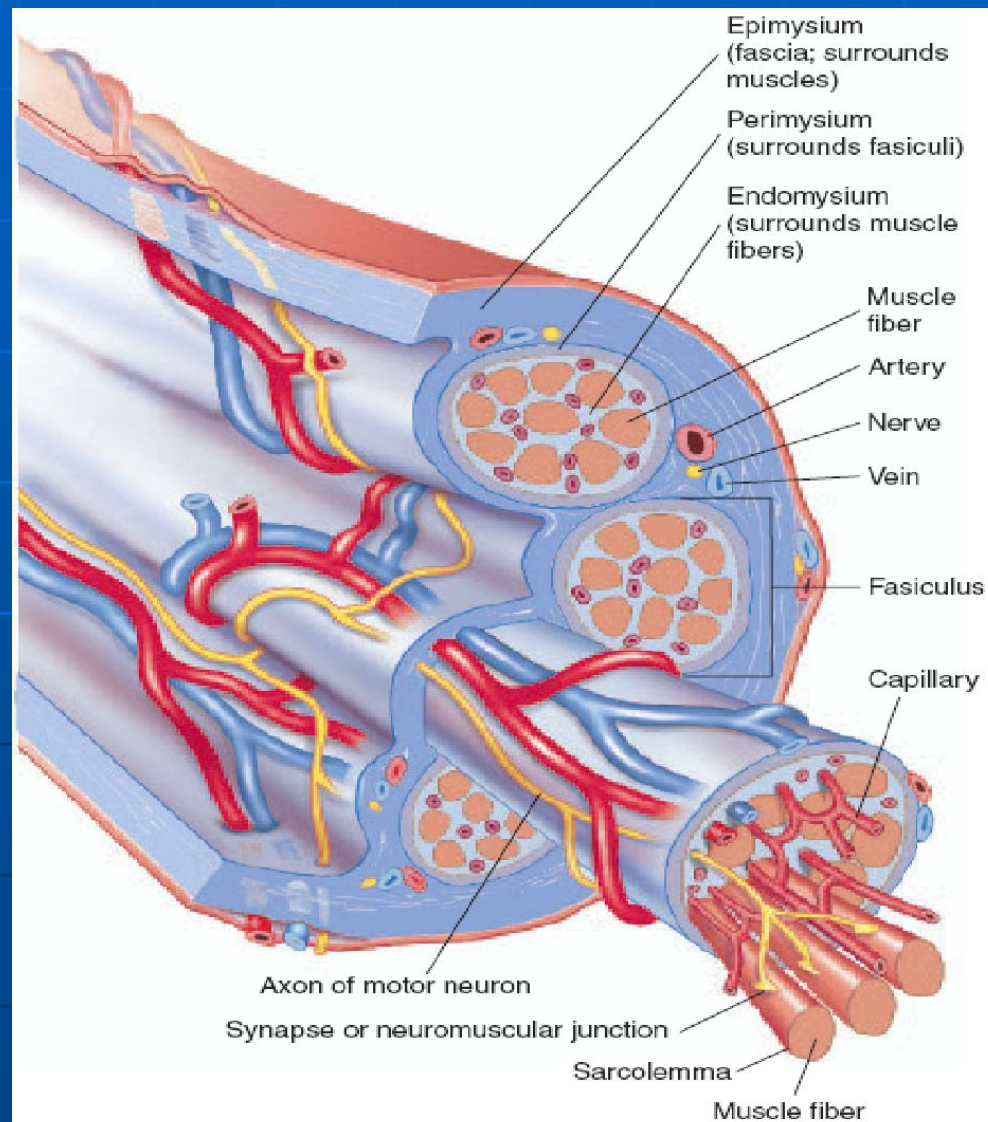
На внутриклеточном уровне происходит постоянное обновление органелл, поддержание баланса между анаболическими и катаболическими процессами

Гипертрофия мышечных волокон наблюдается в результате преобладания анаболических процессов

Атрофия мышечных волокон возникает вследствие денервации, гипокинезии, голодания

# Органное строение скелетной мышечной ткани

Каждое мышечное волокно окружено снаружи прослойкой рыхлой волокнистой соединительной ткани, получившей название **ЭНДОМИЗИЯ**. Группы мышечных волокон окружены **перимизием**, а сама мышца — плотной соединительнотканной оболочкой — **ЭПИМИЗИЕМ**.



До свидания!

