

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

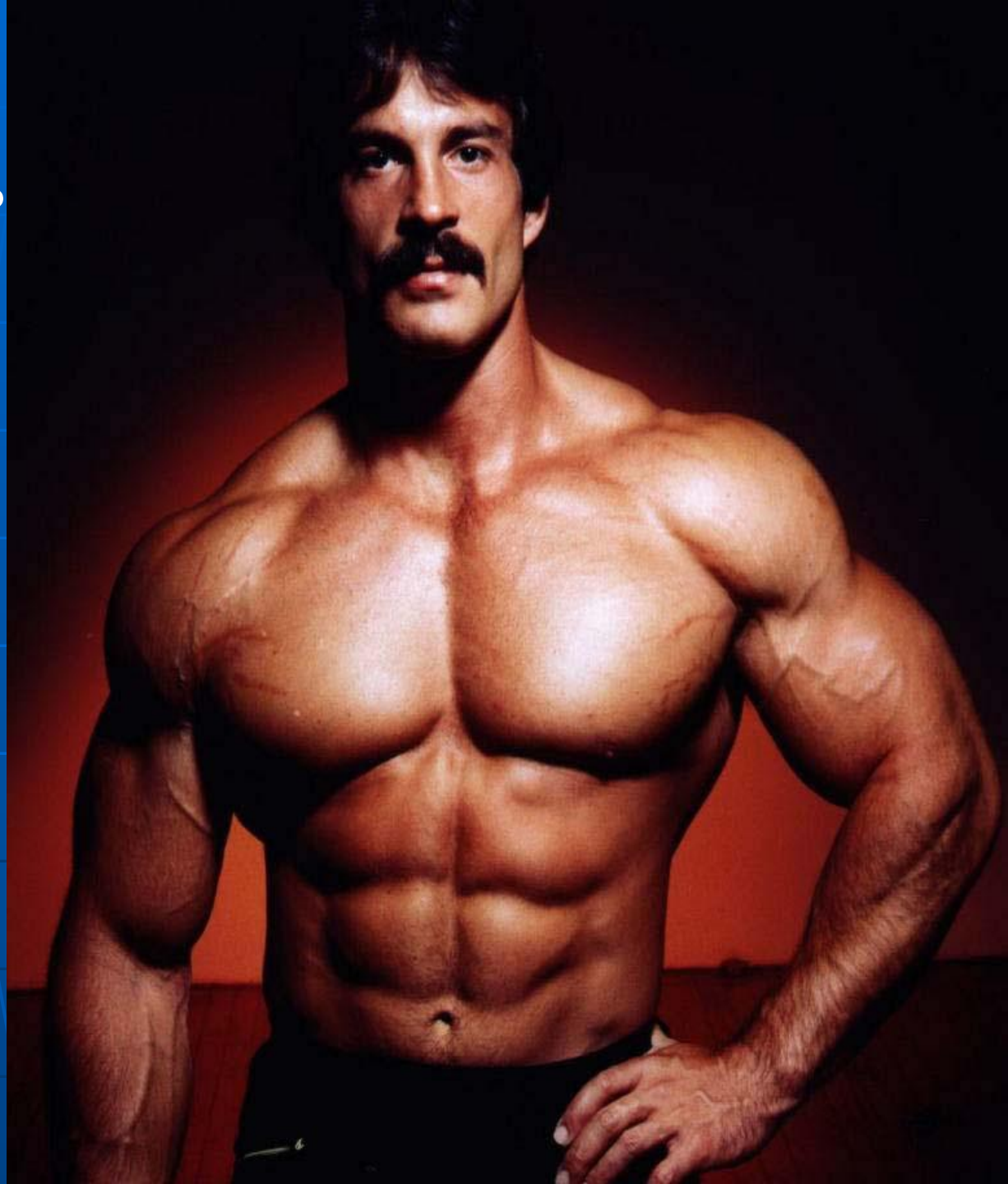
Эктодермальные – миоэпителиальная и мионейральная мышечные ткани

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%

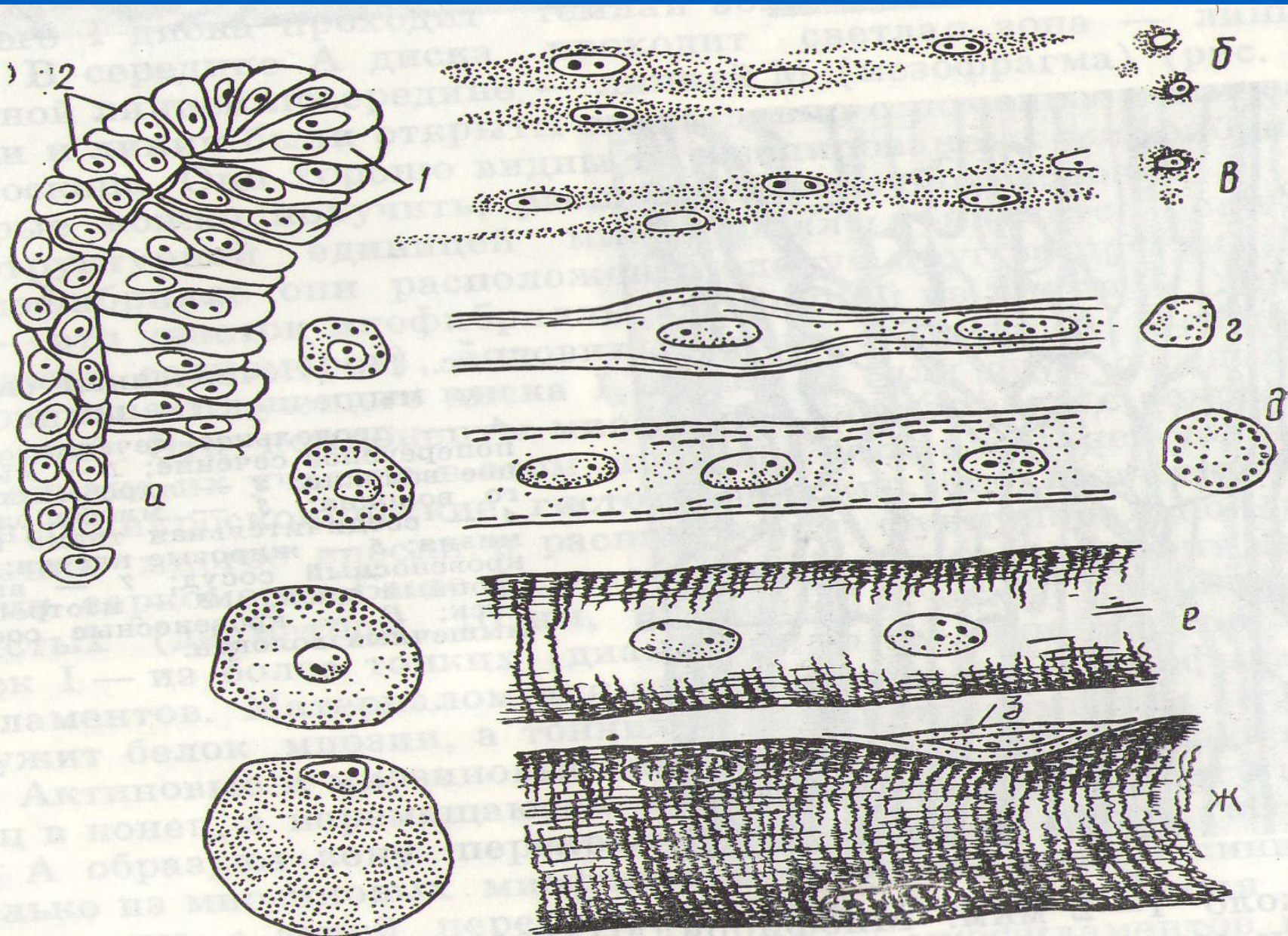


Гистогенез скелетной мышечной ткани

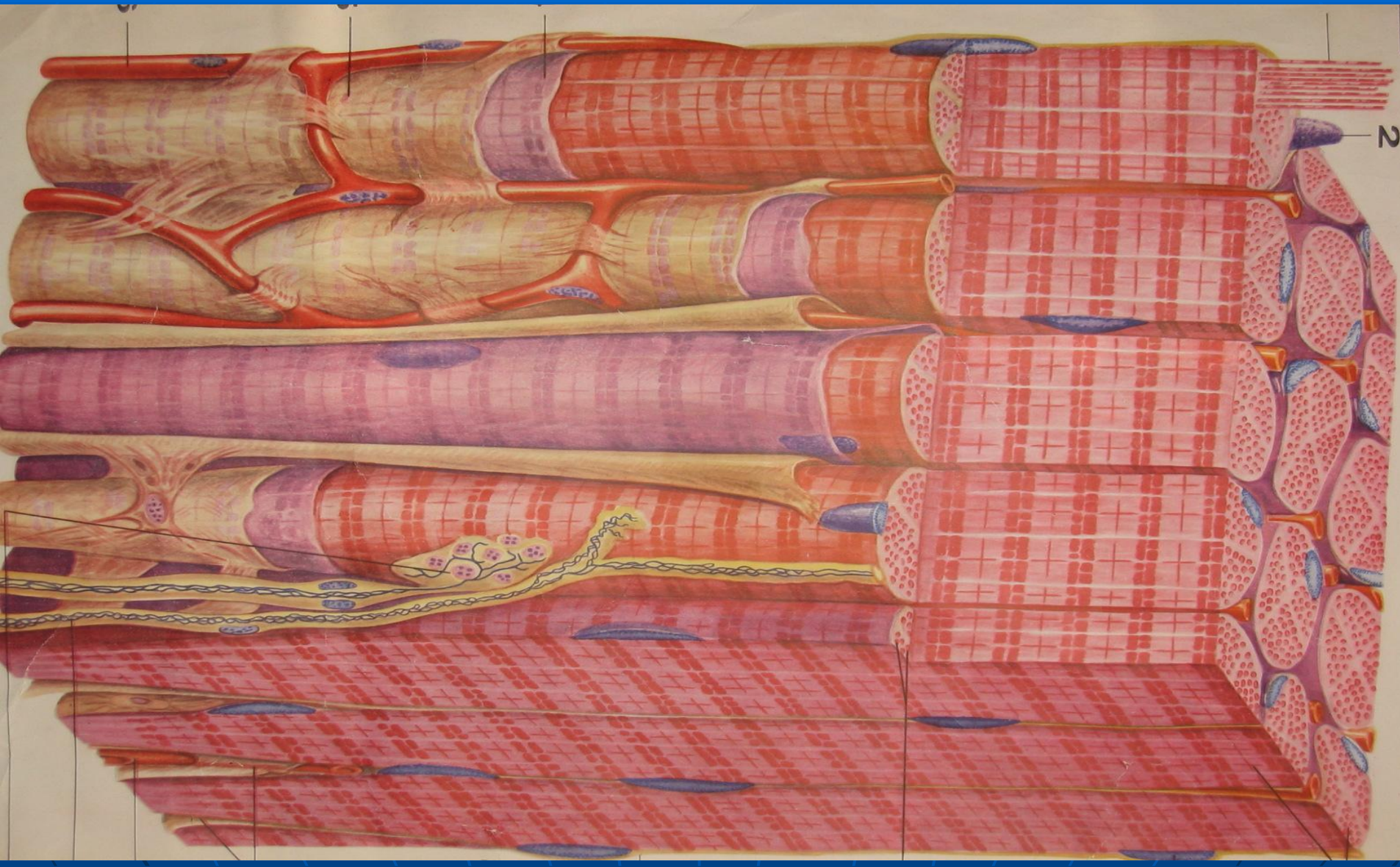
Миогенез - генетически запрограммированный процесс: миогенин, Myf-5, Myo-D – факторы транскрипции, обеспечивают активность специфических мышечных генов

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

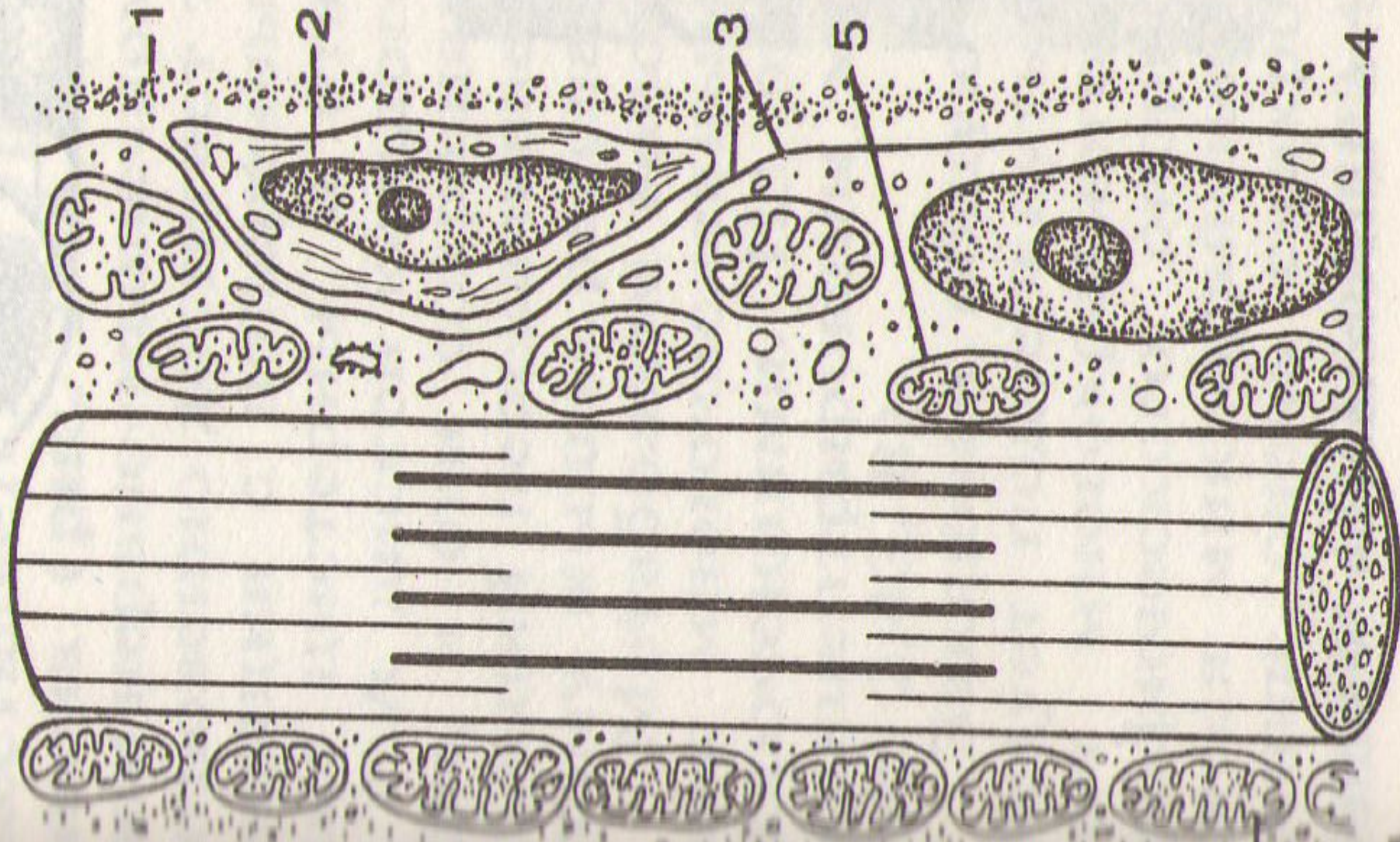
Миогенез



Скелетная мышечная ткань



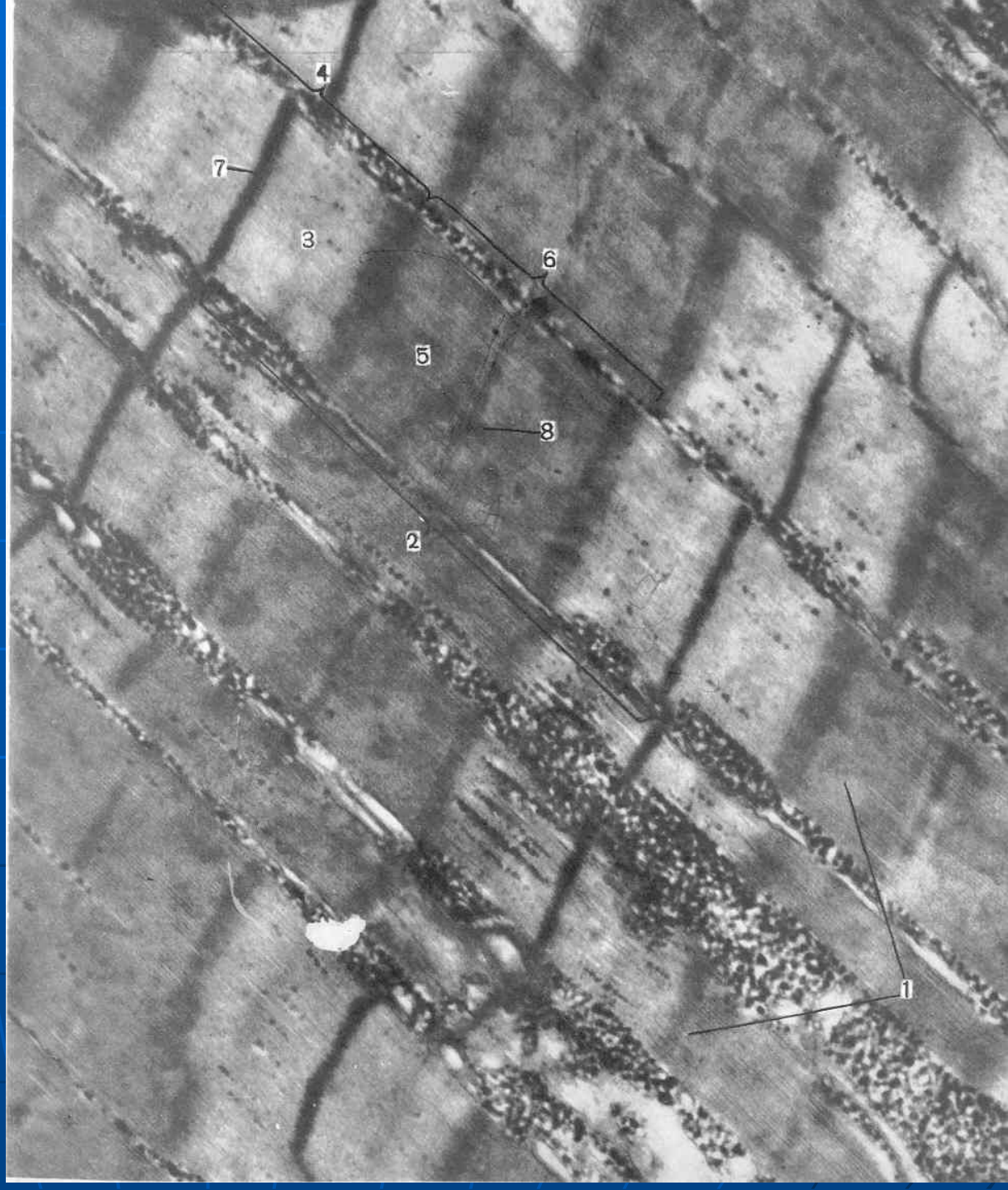
Структура мышечного волокна



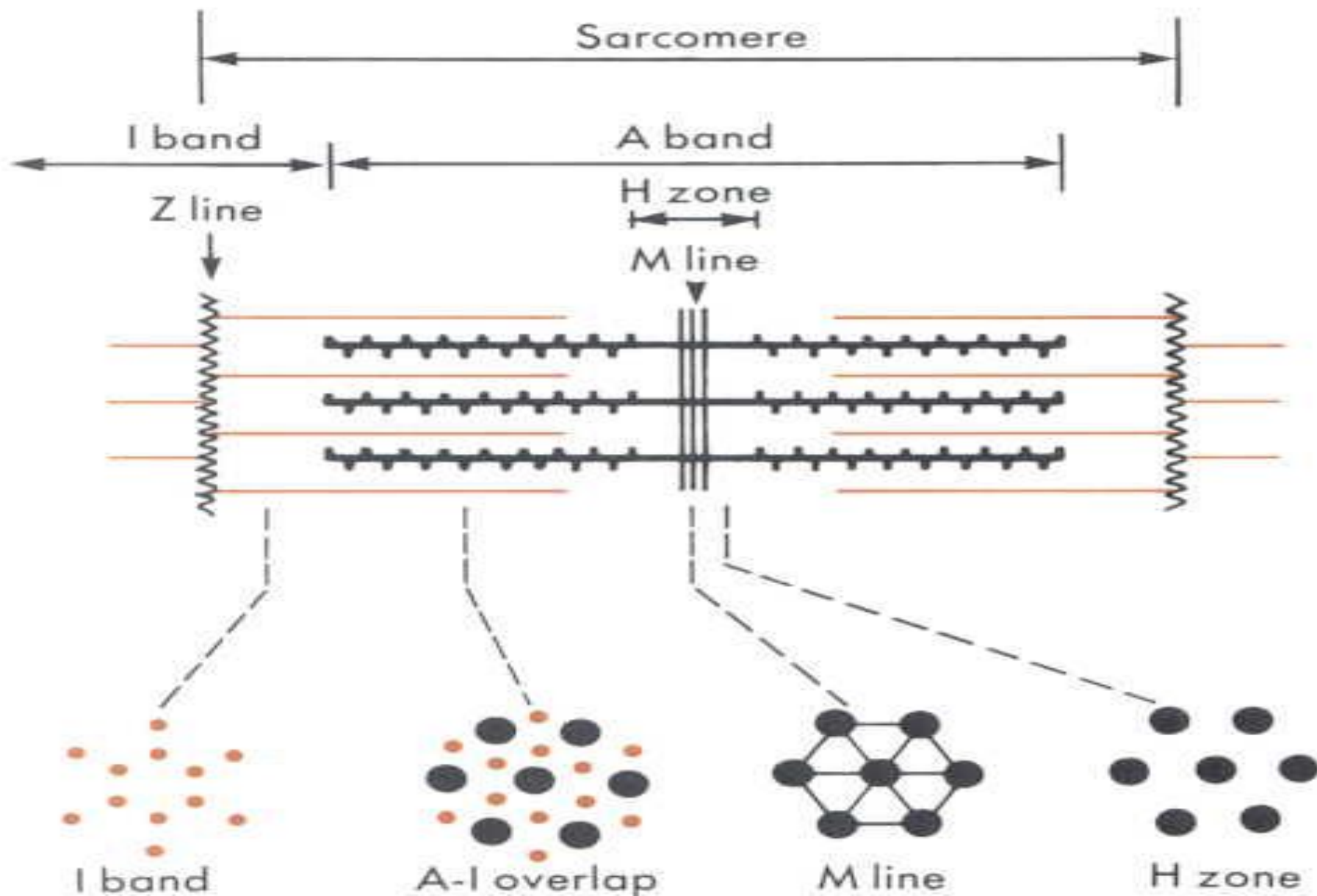
Поперечная исчерченность симпластов



Чередование
актиновых и
миозиновых
филаментов -
электроннограмма



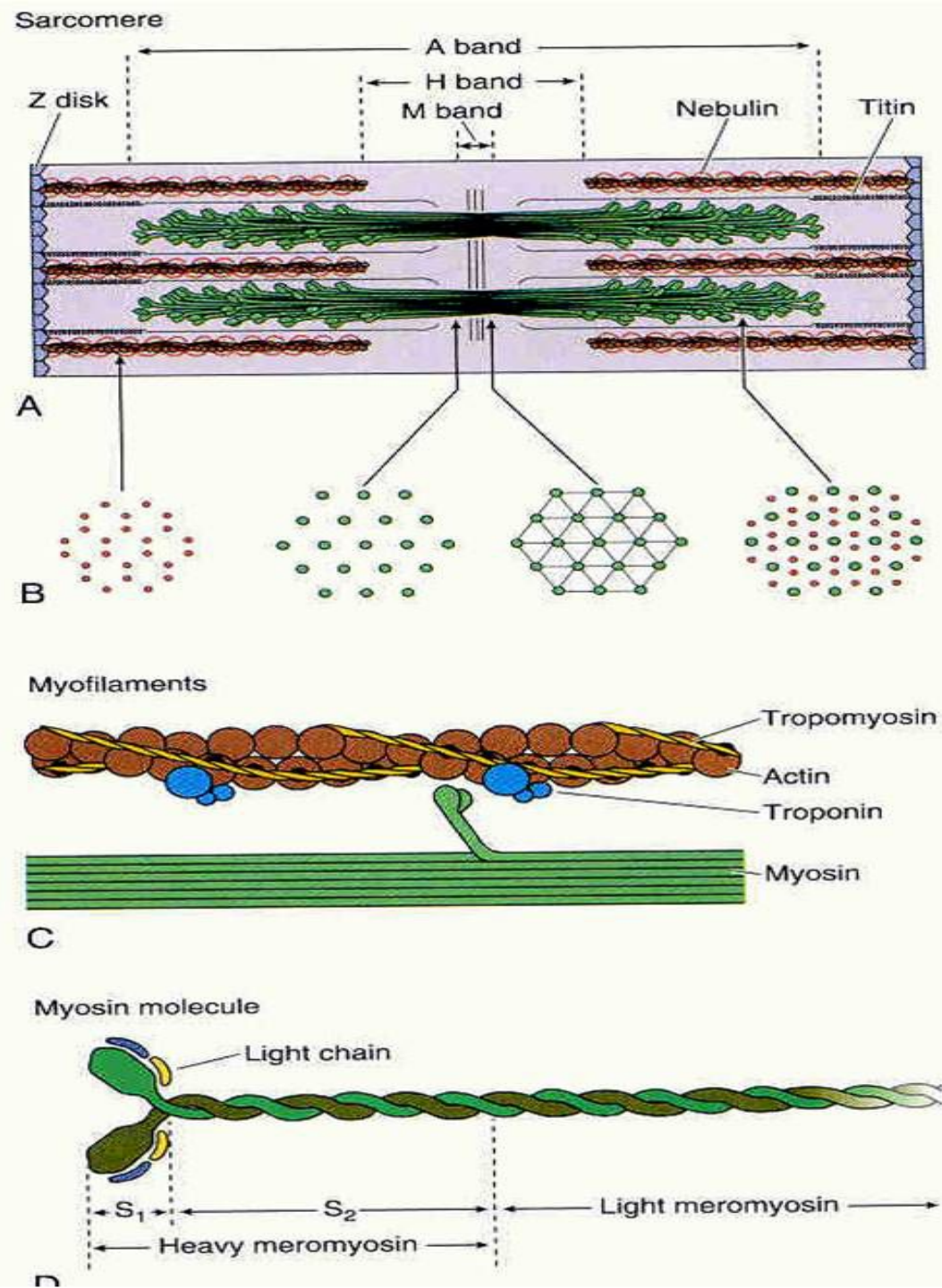
Саркомер



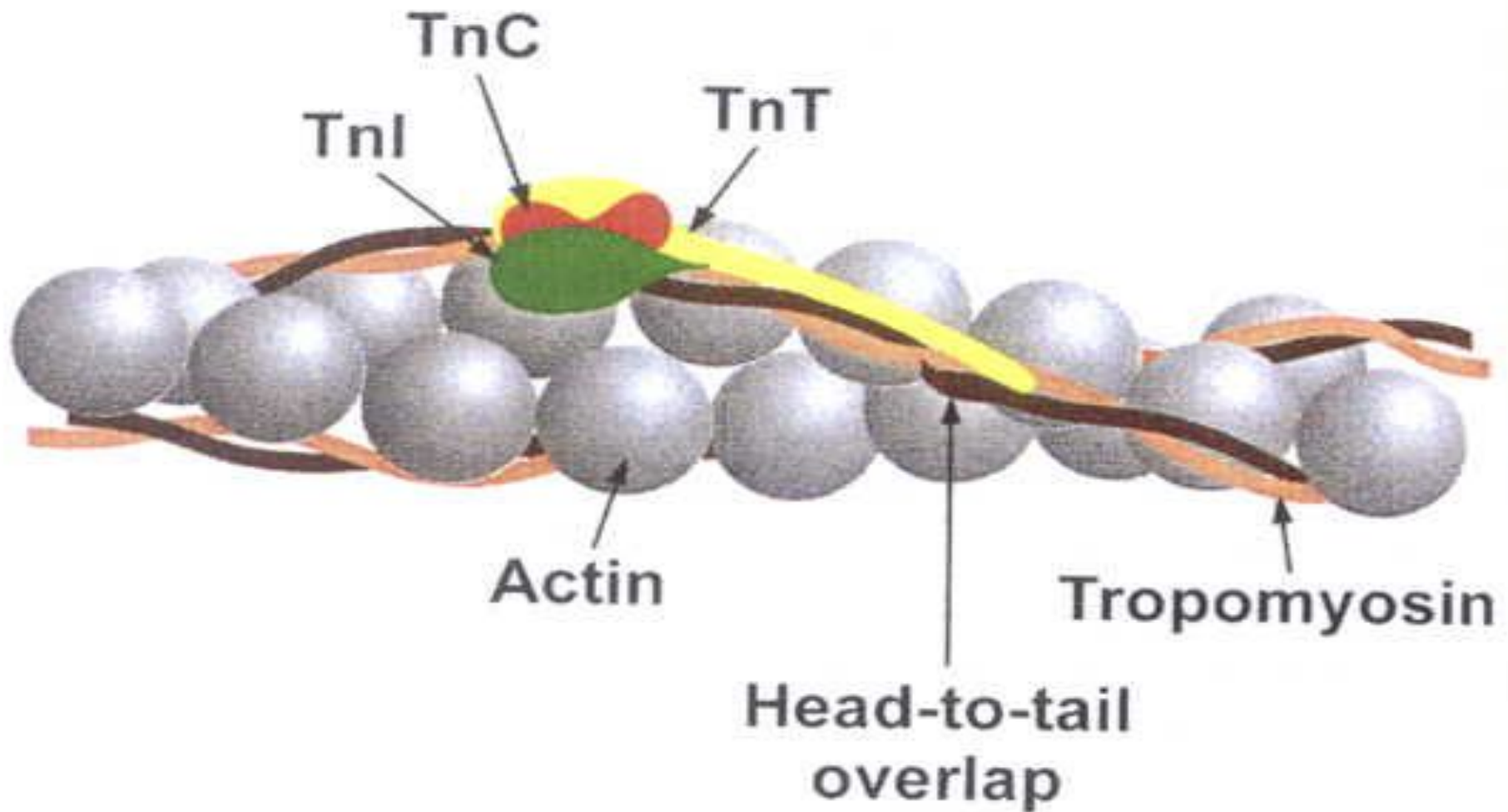
Саркомер

Актиновые филаменты

Миозиновые филаменты



Строение тонких миофиламентов

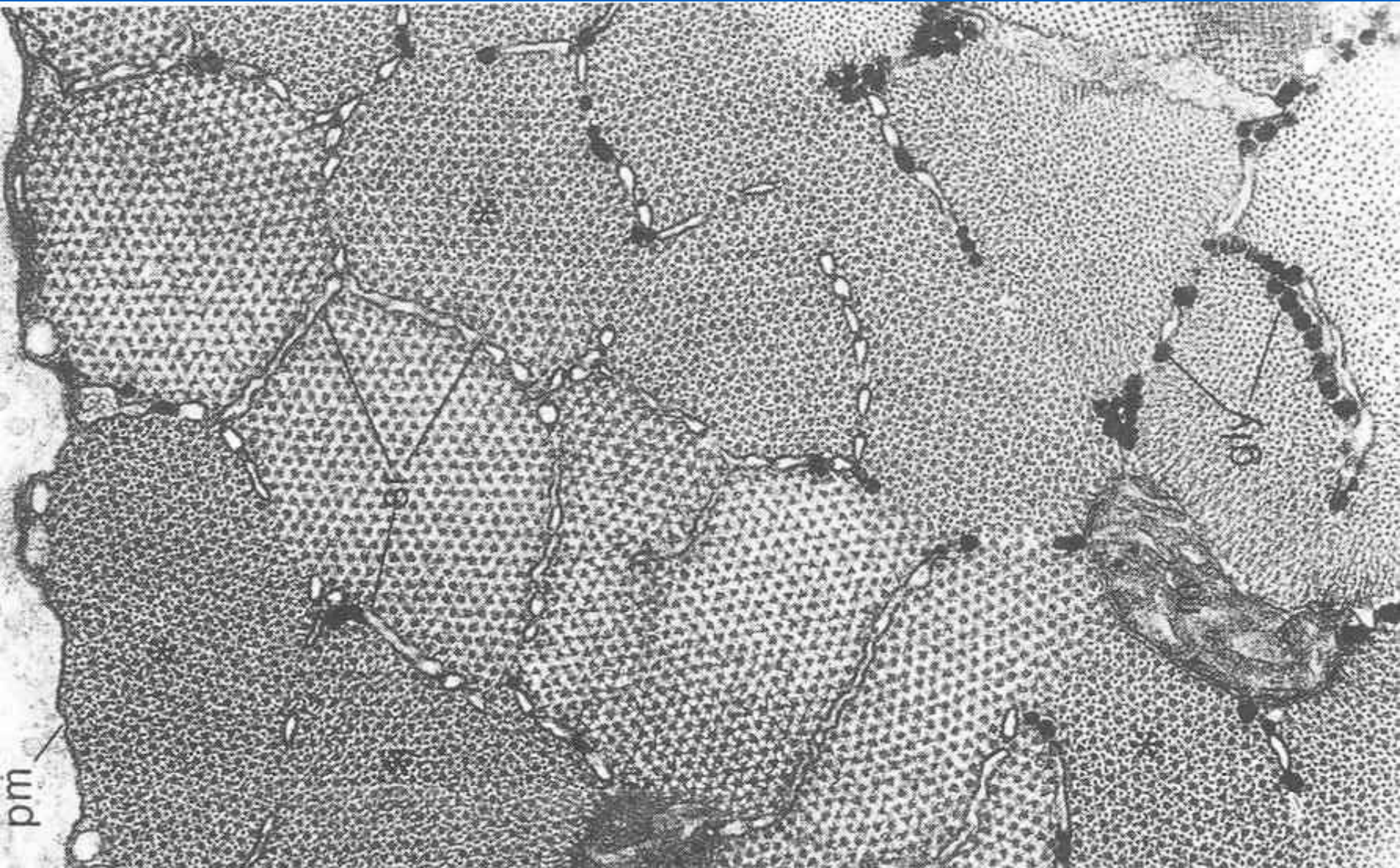


Аппарат передачи возбуждения – мембранная система

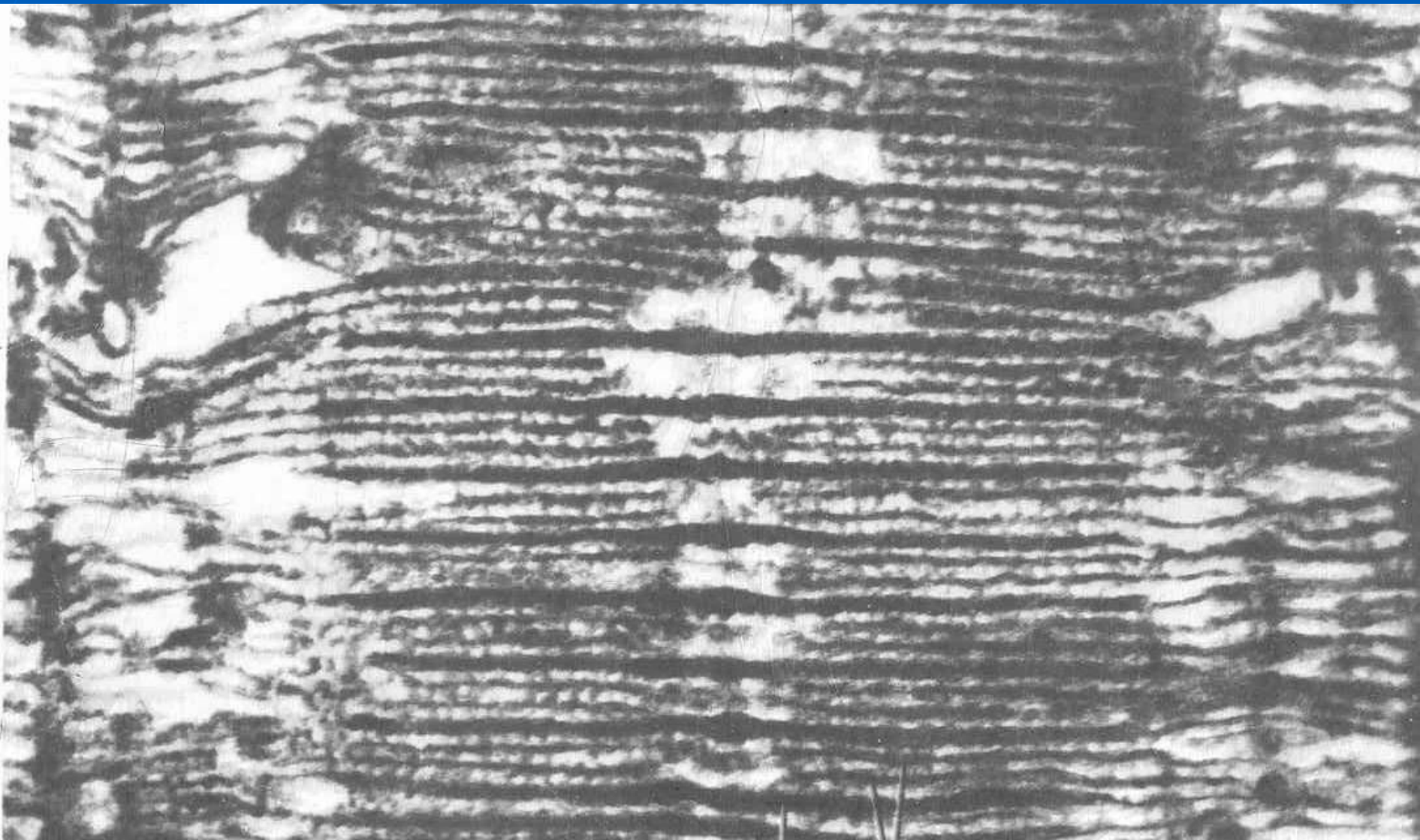


3-dimensional reconstruction of skeletal muscle to show myofibrils, mitochondria and membrane systems. See text

Миофибриллы и миофиламенты – поперечное сечение



Саркомер - электроннограмма



Энергетический аппарат мышечных волокон:

Митохондрии – вырабатывают энергию для процессов сокращения, синтеза, транспорта

Трофические включения – гликоген – образуют скопления β -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

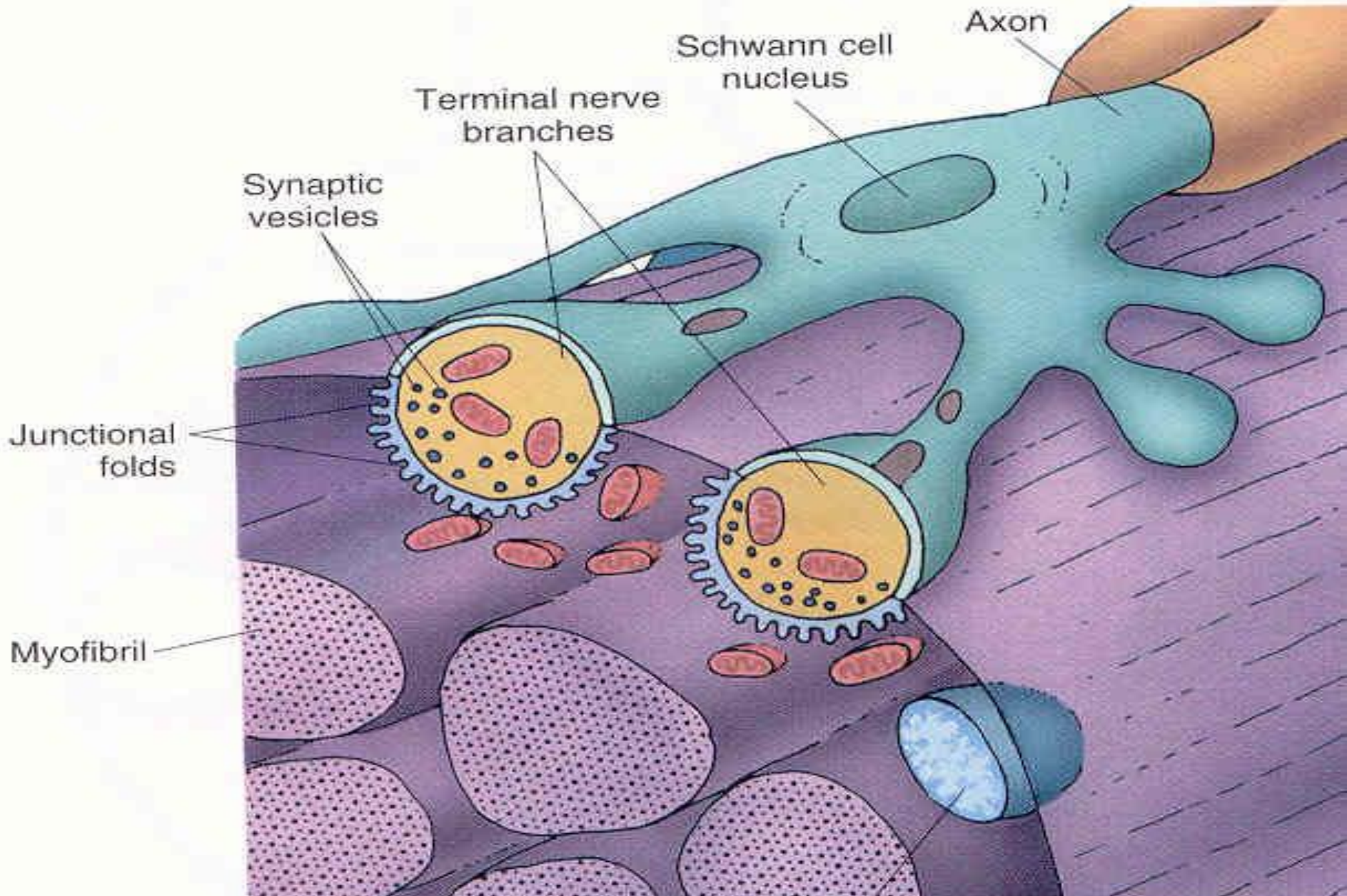


Тип 3. Занимают промежуточное положение. Быстрые, устойчивые к утомлению. По строению похожи на волокна типа 1. В равной степени могут использовать энергию и окислительных и гликолитических реакций

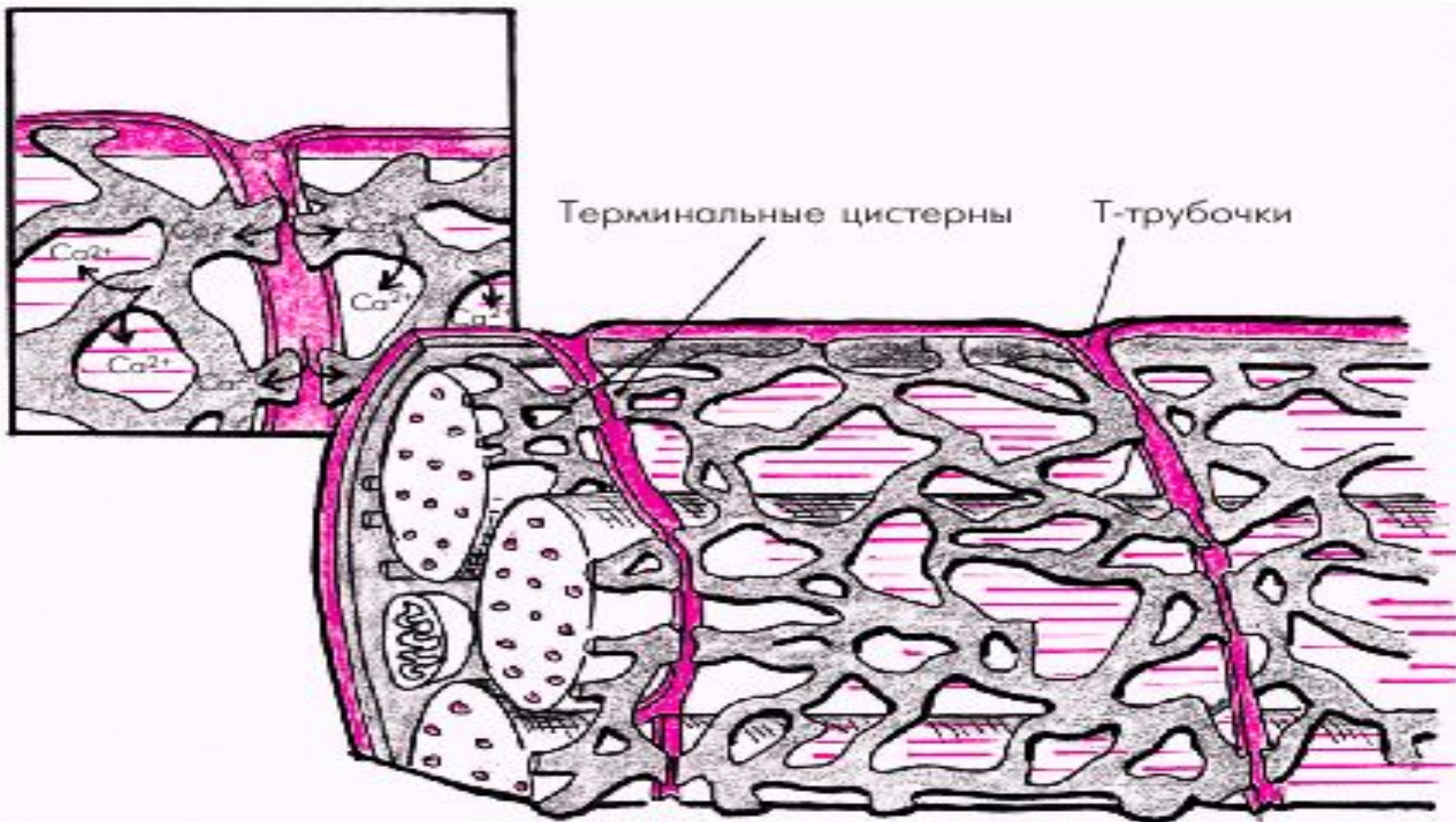
Нервно-мышечное соединение



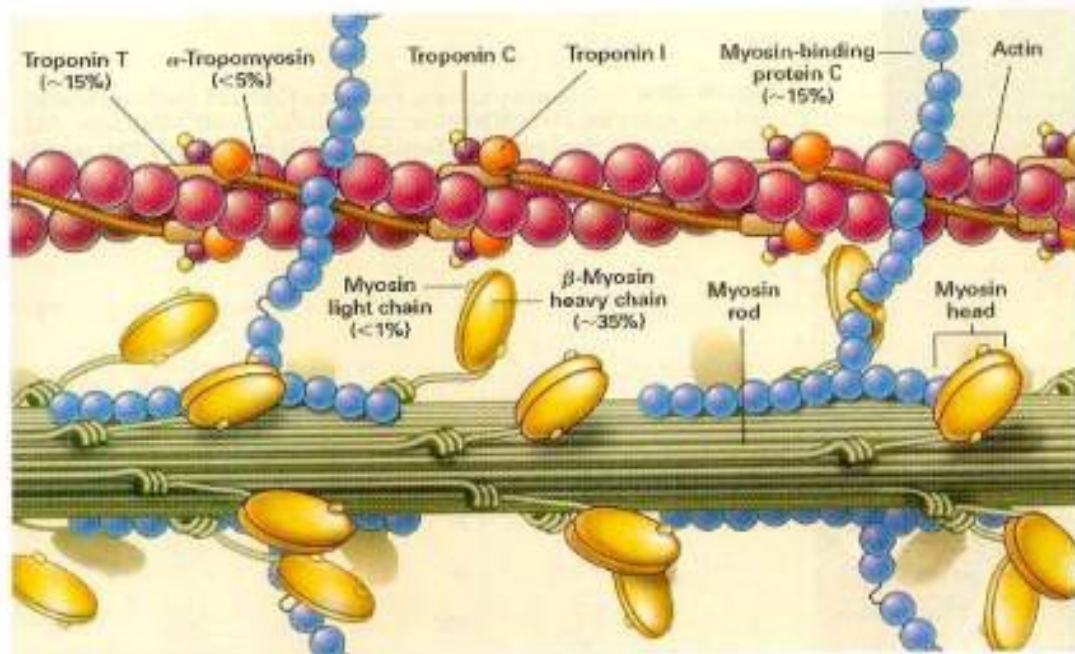
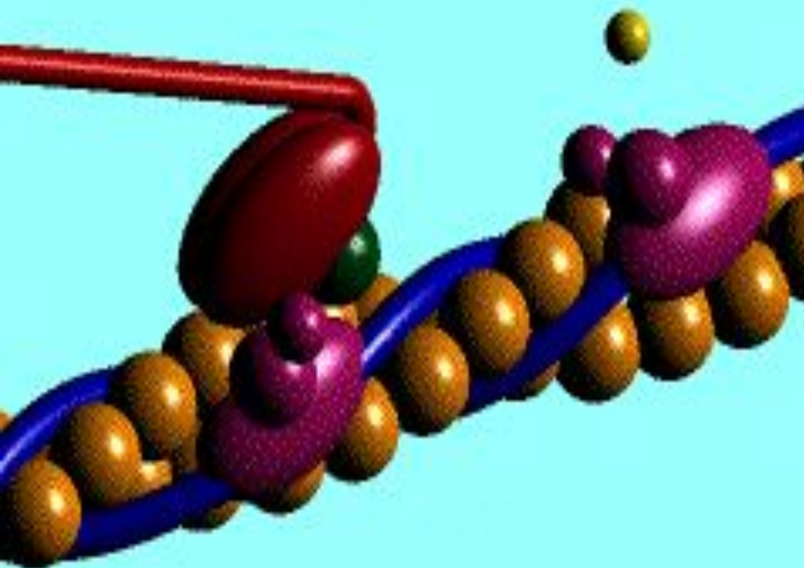
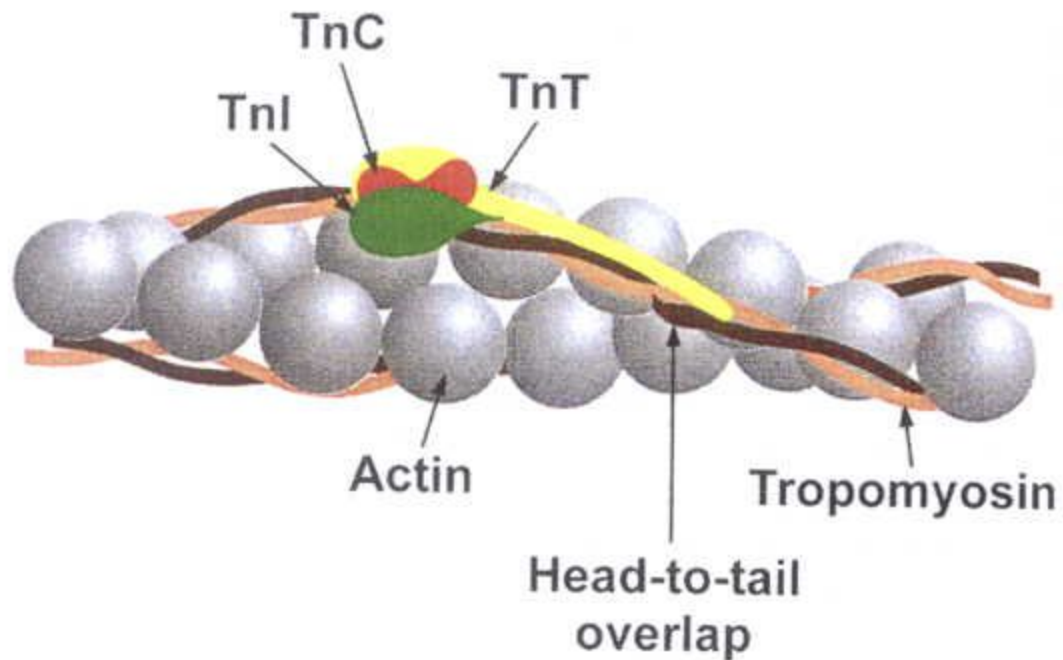
Нервно-мышечный синапс



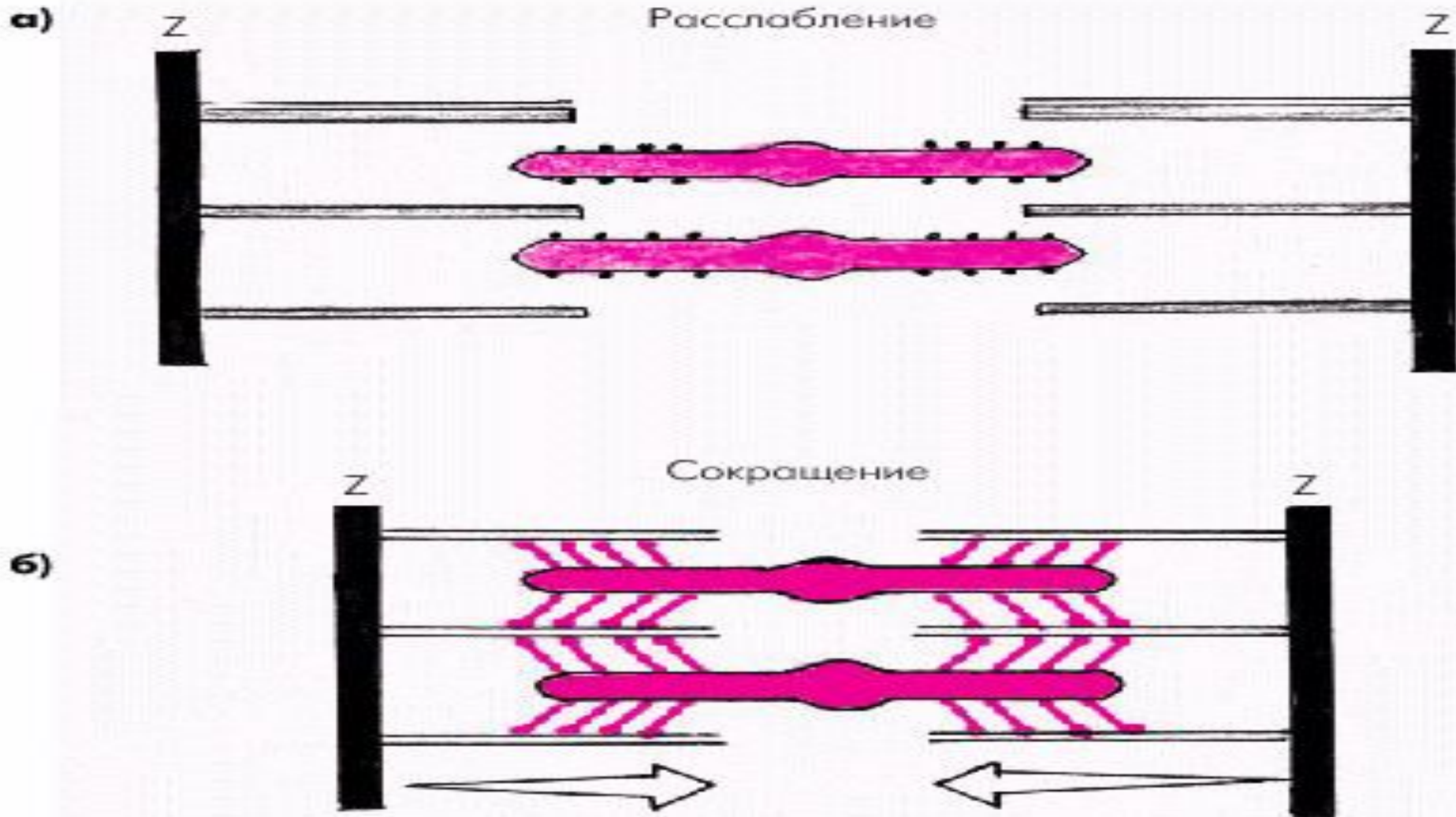
Мембранная система поперечно-полосатого мышечного волокна



Взаимодействие актиновых и миозиновых филаментов при сокращении



Механизм сокращения - схема



Мышца

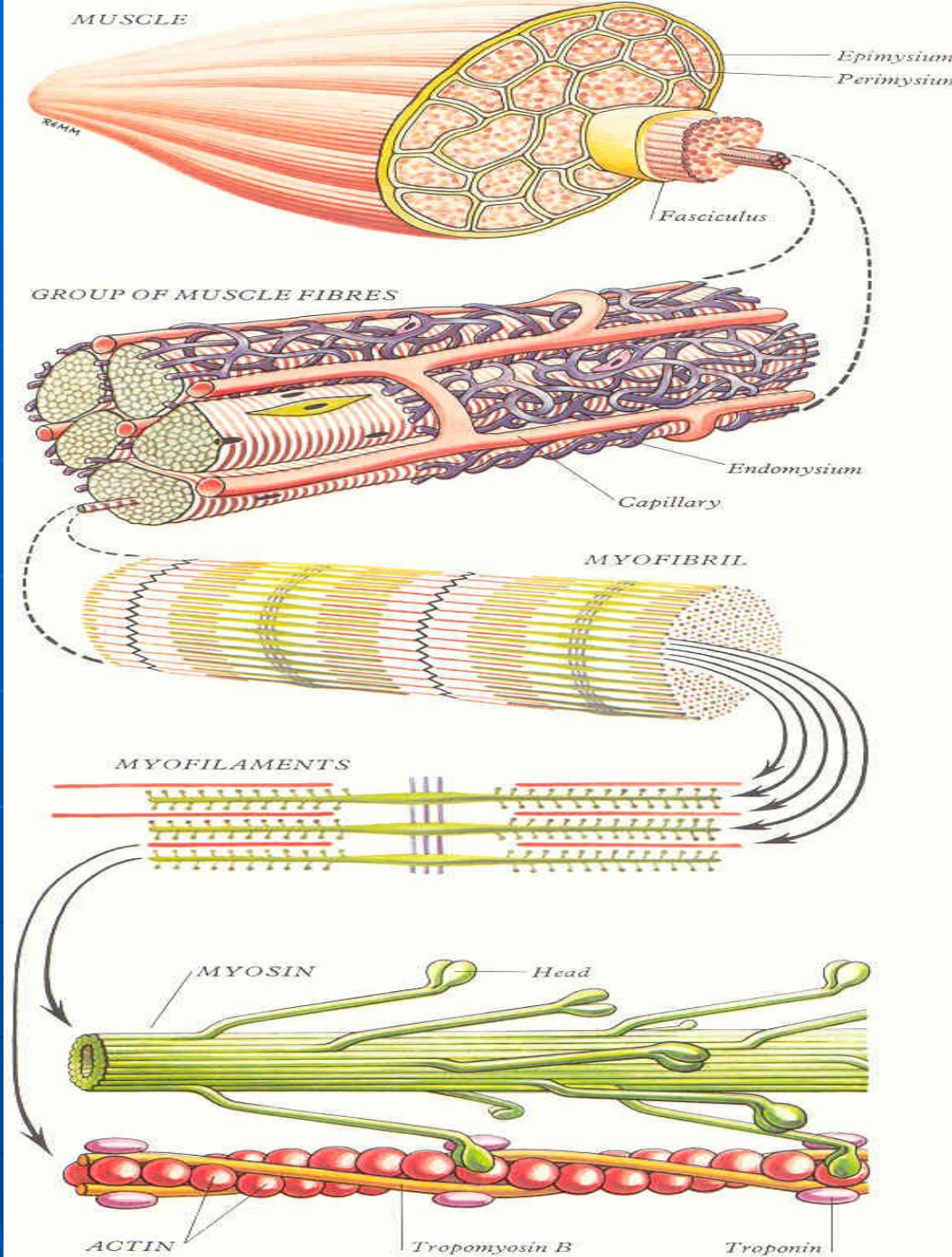
Мышечные волокна -
симпласты

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

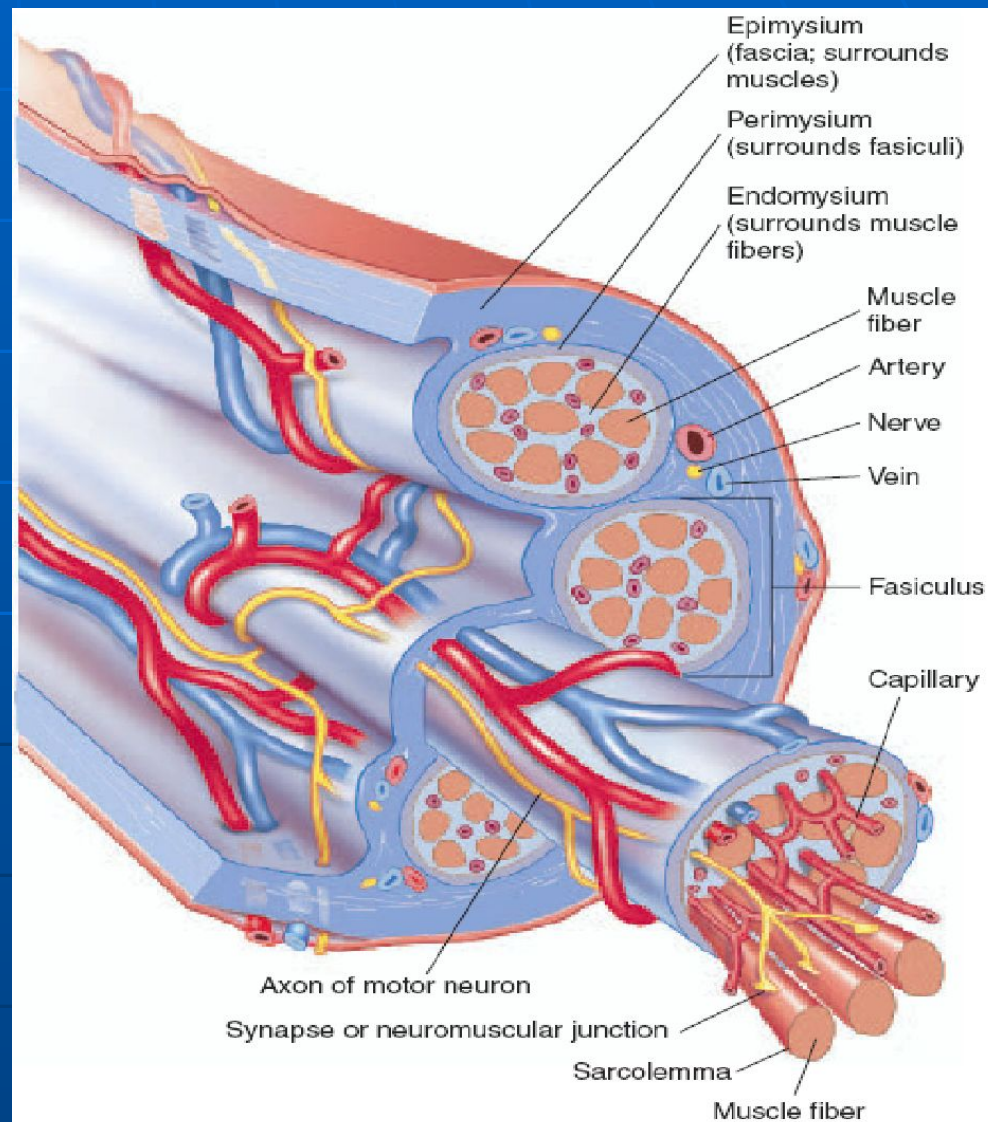
На внутриклеточном уровне происходит постоянное обновление органелл, поддержание баланса между анаболическими и катаболическими процессами

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!

