

# **МЫШЕЧНЫЕ ТКАНИ**

## Функции:

- **сократительная**
- **участие в теплообмене и его регуляции** (мышцы вырабатывают гормон иризин, превращающий клетки белого жира в клетки бурого жира; мышцы сами могут выступать в качестве теплопродуцирующих элементов)
- **депонирующая** (в мышцах депонируются углеводы в форме гликогена и кислород в комплексе с миоглобином; последний придает мышцам красный цвет)

# Классификация

**МЫШЕЧН  
ЫЕ  
ТКАНИ**

**СОМАТИ-  
ЧЕСКИЕ**

**ВИСЦЕ-  
РАЛЬНЫЕ**

**ПОПЕРЕЧНО-  
ПОЛОСАТАЯ  
СКЕЛЕТНАЯ**

**ПОПЕРЕЧНО-  
ПОЛОСАТАЯ  
СЕРДЕЧНАЯ**

**ГЛАДКАЯ**

**МИОЭПИТЕ-  
ЛИАЛЬНАЯ**

**МИО-  
НЕВРАЛЬНАЯ**

# Развитие в эмбриогенезе

РАЗВИВАЮТСЯ ПО ПРИНЦИПУ **КОНВЕРГЕНТНОГО** ГИСТОГЕНЕЗА

- Поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань — из сегментированной части мезодермы.
- Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань — из мио-эпикардальной пластинки (определенный участок несегментированной мезодермы).
- Гладкая мышечная ткань — из мезенхимы.
- Миоэпителиальная — из кожной эктодермы.
- Мионевральная — из нейроэктодермы.

# ПЛАН РАБОРА

- 1) Источник развития в эмбриогенезе.
- 2) Распространение в организме.
- 3) Функциональная морфология структурной единицы:
  - а) форма, размеры
  - б) ядро (ядра)
  - в) оболочки
  - г) опорный аппарат
  - д) аппарат передачи возбуждения
  - е) сократительный аппарат
  - ж) биоэнергетический аппарат
  - з) анаболический аппарат
  - и) катаболический аппарат
- 4) Иннервация.
- 5) Регуляция (нервная и гуморальная).
- 6) Регенерация.
- 7) Возрастные изменения.

# ГЛАДКАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

- 1) Источник развития в эмбриогенезе – мезенхима.
- 2) Локализация.
  - образуют мышечную оболочку полых органов (желудка, кишечника, мочевого пузыря, матки и др.), кровеносных и лимфатических сосудов и др.
- 3) Структурно-функциональная единица – мио-миоцитарный комплекс.
- 4) Функциональная морфология структурной единицы (гладкого миоцита).
  - веретенообразная форма, 150-200 x 10 мкм
  - ядро – в центре

- Оболочки: плазмалемма, базальная мембрана
- Опорный аппарат: базальная мембрана, плазмалемма, плотные пластинки, плотные тельца, промежуточные филаменты (часть цитоскелета)
- Сократительный аппарат: актиновые и миозиновые филаменты (актиновые ф. фиксированы на плотных пластинках и плотных тельцах)
- Аппарат передачи возбуждения: саркоплазматическая сеть и кавеолы
- Биоэнергетический аппарат: митохондрии, включения гликогена и липидов

- Биосинтетический аппарат: гранулярная ЦПС и аппарат Гольджи

(обеспечение внутриклеточных процессов + продукция "на экспорт": коллаген, эластин, компоненты аморфного вещества, цитокины, факторы роста)

- Катаболический аппарат: лизосомы



## Характер сокращения

- произвольное тоническое сокращение, т.е. медленное длительное устойчивое сокращение с низкими энергозатратами и без выраженного утомления.

## 5) Иннервация.

-афферентная: свободные нервные окончания

-эфферентная: постгангионарные нервные волокна  
различной природы  
(холинергические, норадреналинергические,  
пептидергические, серотонинергические и  
др.)

-нейромышечные контакты: варикозные расширения аксона  
мотонейронов

## 6) Регуляция:

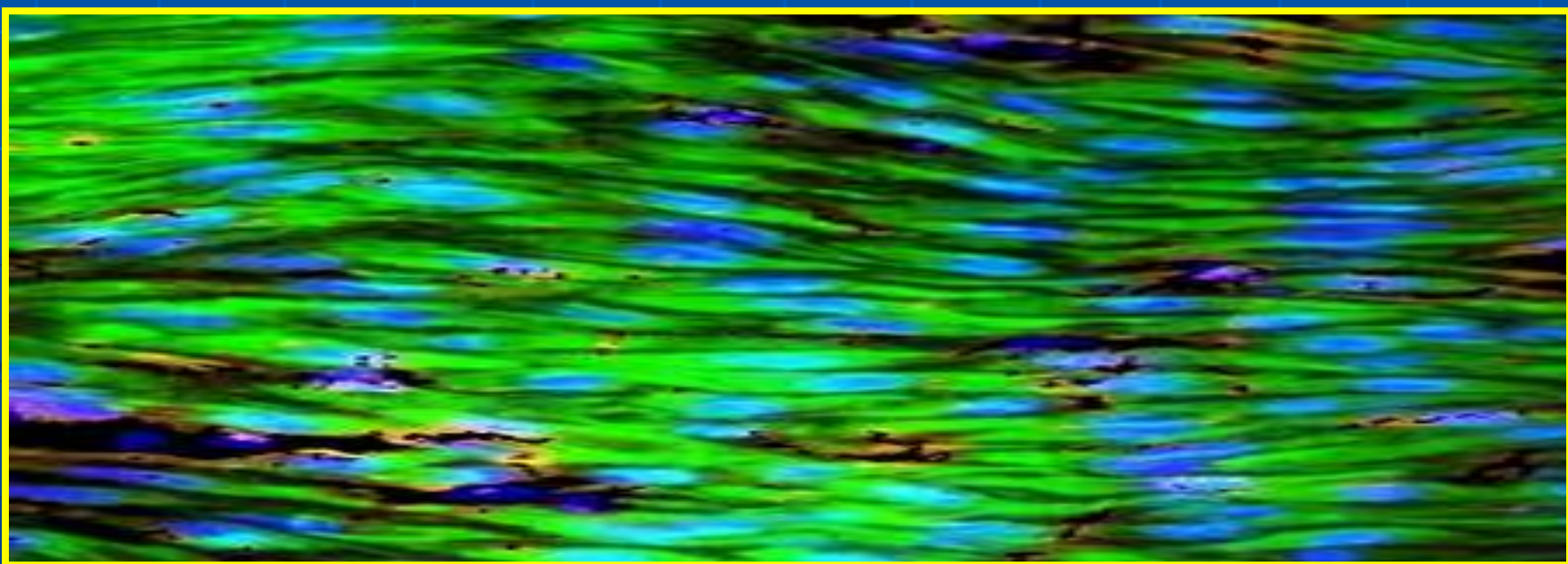
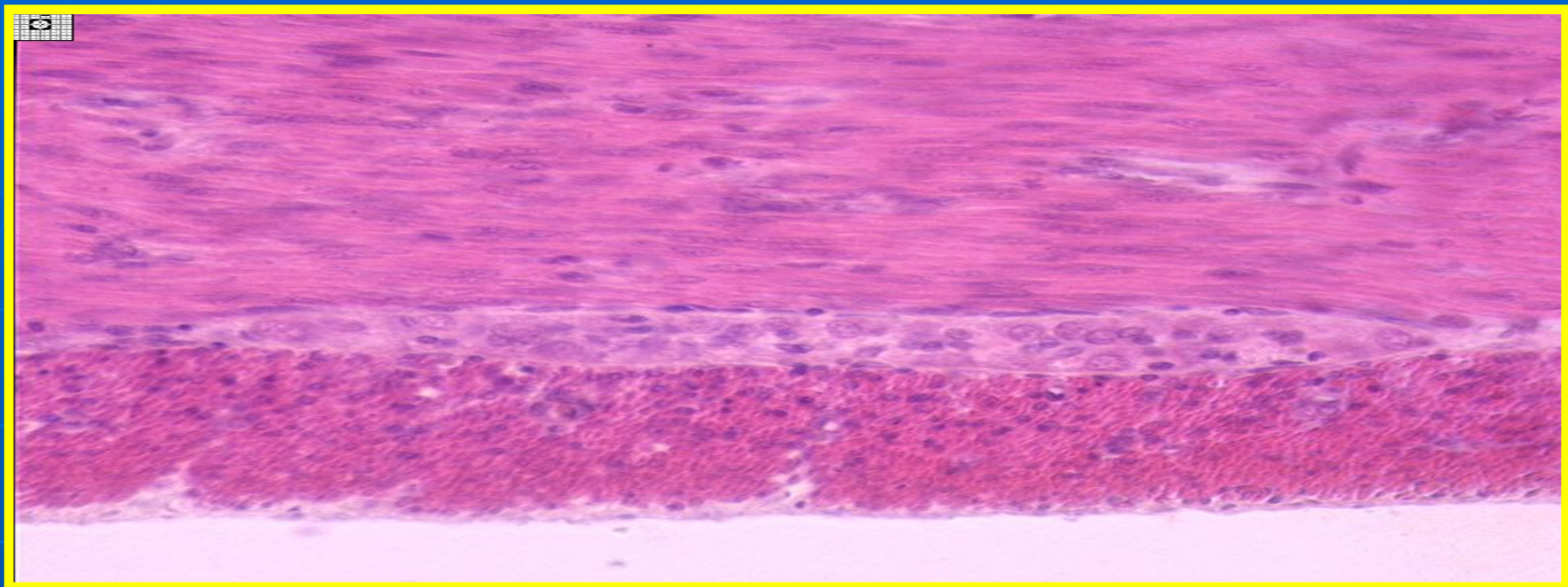
- нервная - нервными волокнами от интрамуральных и экстрамуральных вегетативных центров
- гуморальная - тканевые и системные гормоны и др.БАВ

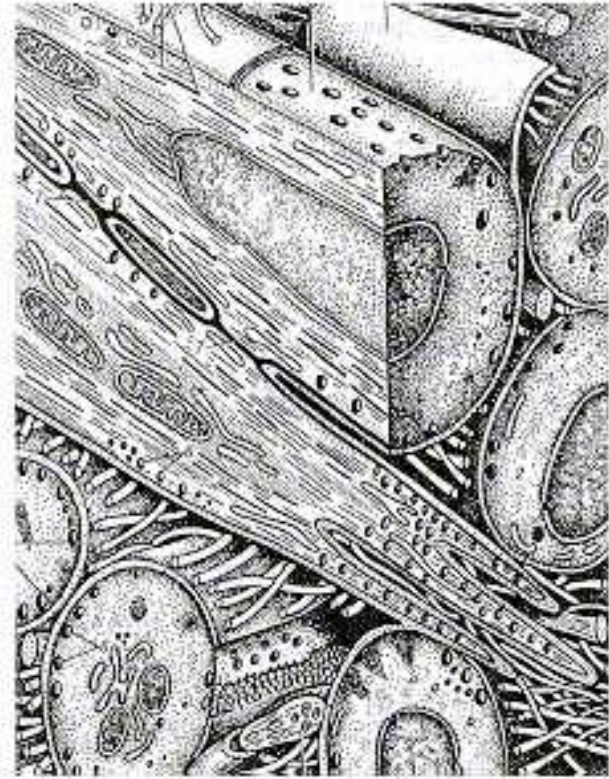
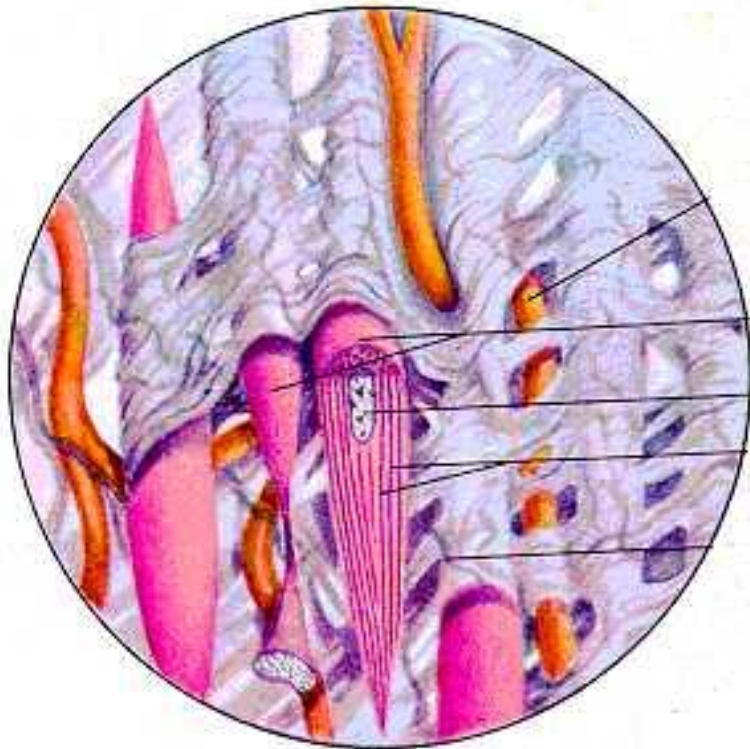
## 7) Регенерация.

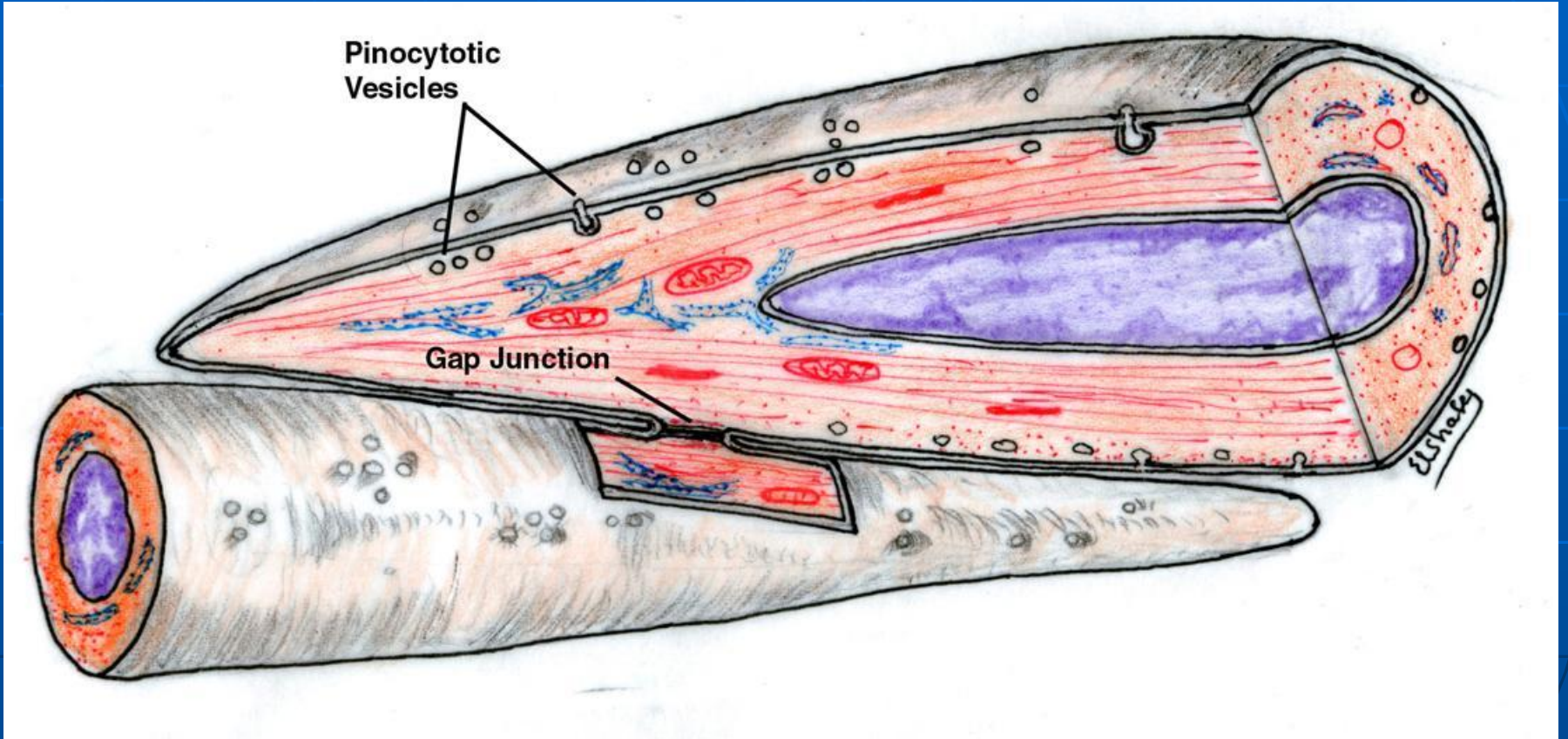
- на клеточном уровне – митотическое деление
- на субклеточном уровне (внутриклеточная регенерация)

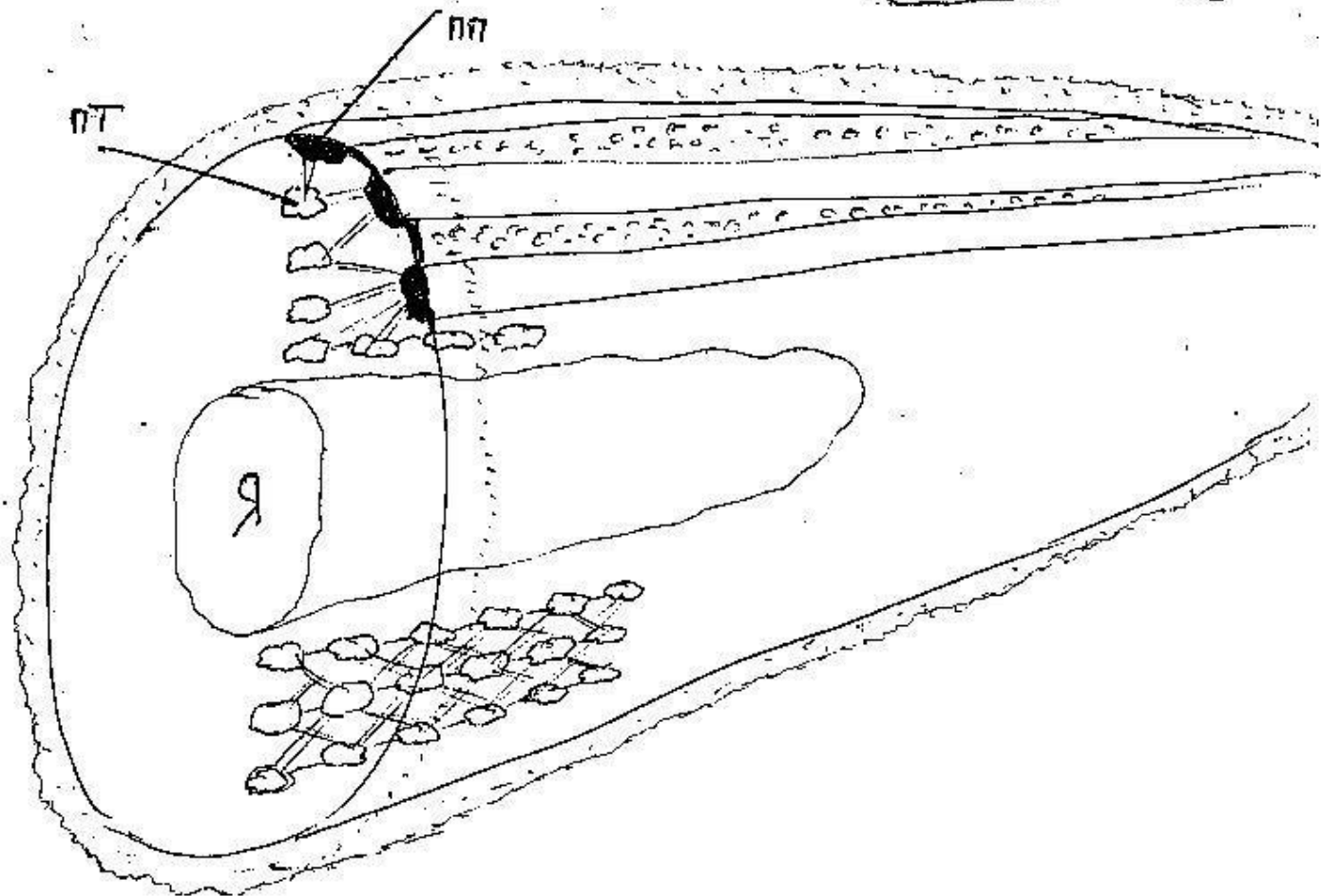
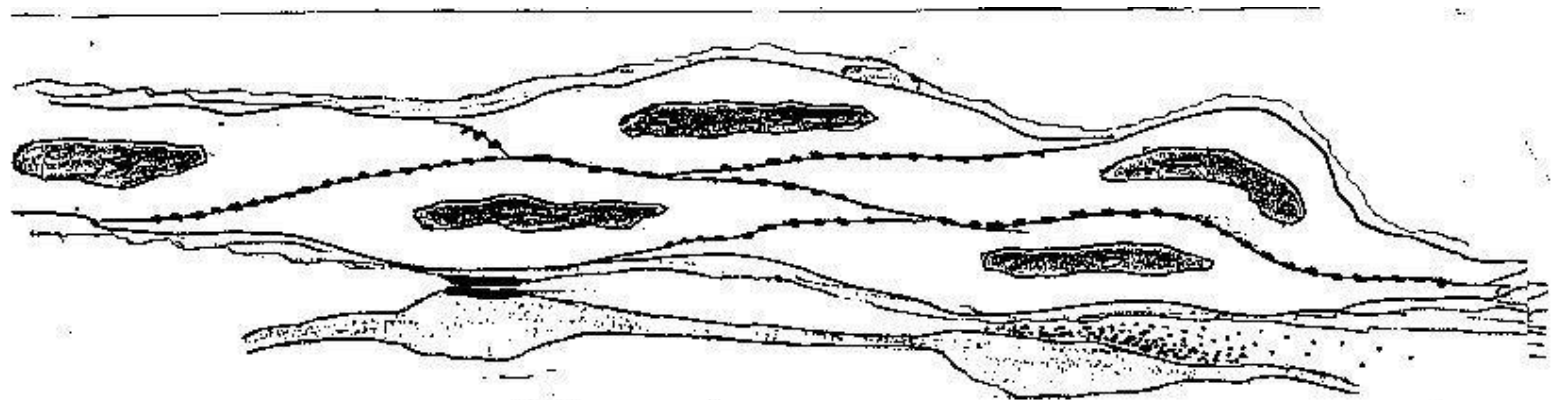
## 8 )Возрастные изменения

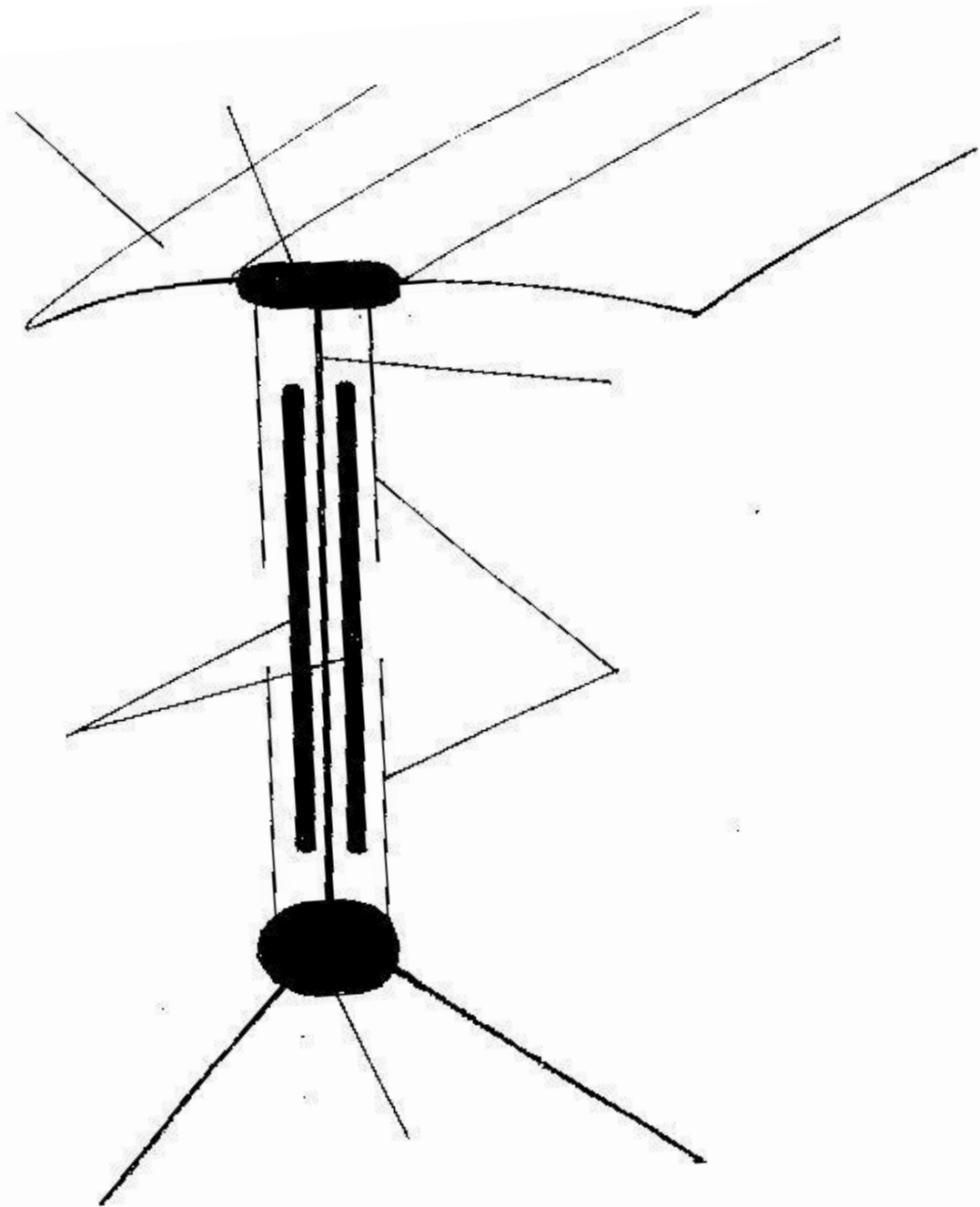
- уменьшение числа миоцитов и их истончение,
- снижение количества эластических волокон,
- разрастание соединительной ткани









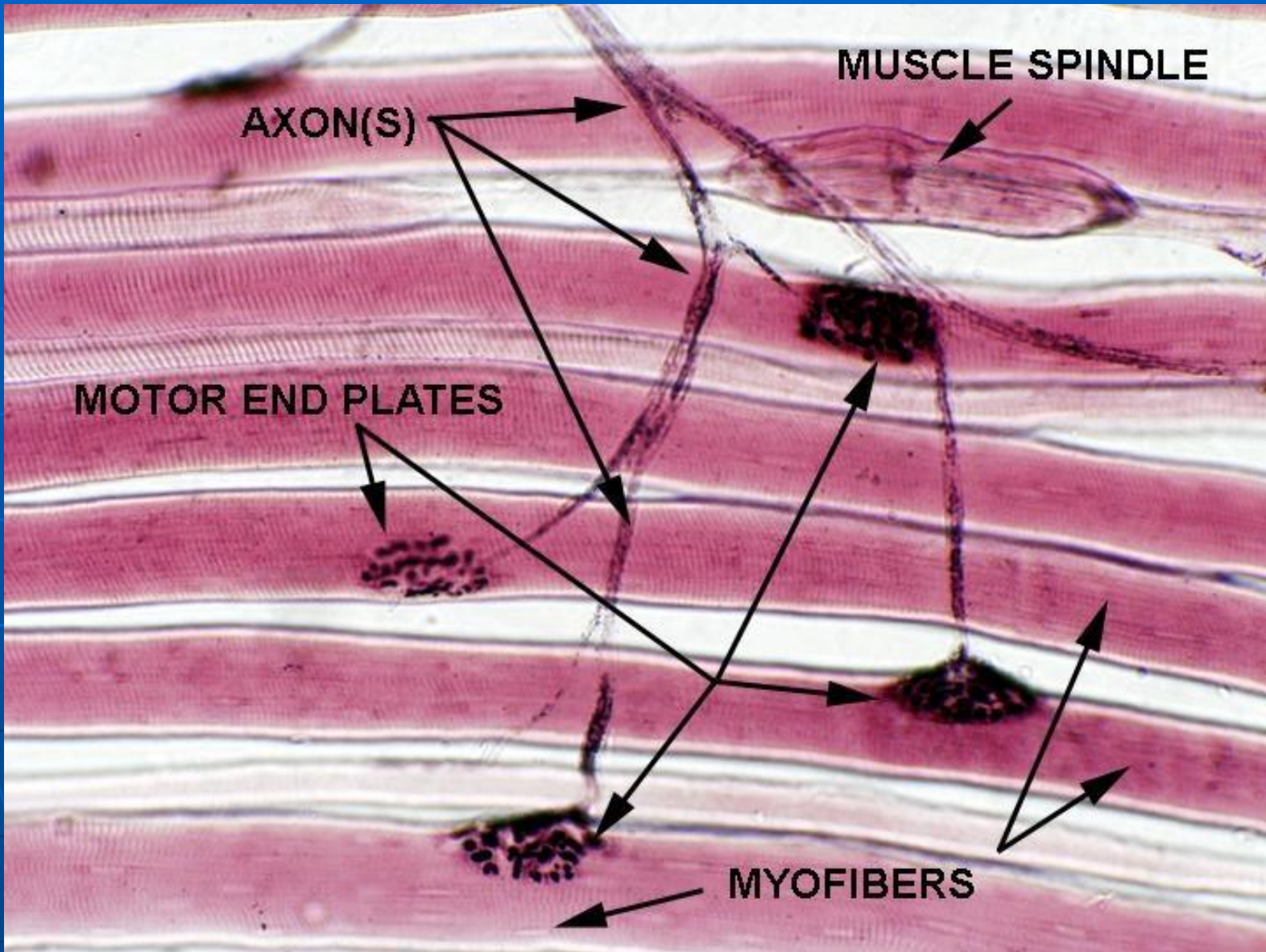




# ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ СКЕЛЕТНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

- структурная единица — мышечное волокно (симпласт)
- структурно-функциональная единица – мион - мышечное волокно, покрытое тонкой соединительнотканной оболочкой, в которой проходят сосуды и нервы
- в центре мышечного волокна находится его сократительный аппарат - множество параллельно ориентированных миофибрилл
- ядра и большинство органелл общего значения располагаются на периферии

- миофибриллы характеризуются поперечной исчерченностью – регулярным чередованием светлых (I) и темных (A) дисков  
темные диски образованы миозиновыми фибриллами, светлые – актиновыми
- наименьшей повторяющейся единицей миофибриллы, способной к сокращению, является саркомер, включающий в себя половину I-диска, A-диск и половину I-диска (формула его имеет следующий вид:  $1/2 I + A + 1/2 I$ )
- механизм сокращения: тонкие актиновые фибриллы втягиваются толстыми миозиновыми фибриллами вглубь A-диска  
(теория скольжения); процесс нуждается в АТФ и ионах  $Ca^{2+}$



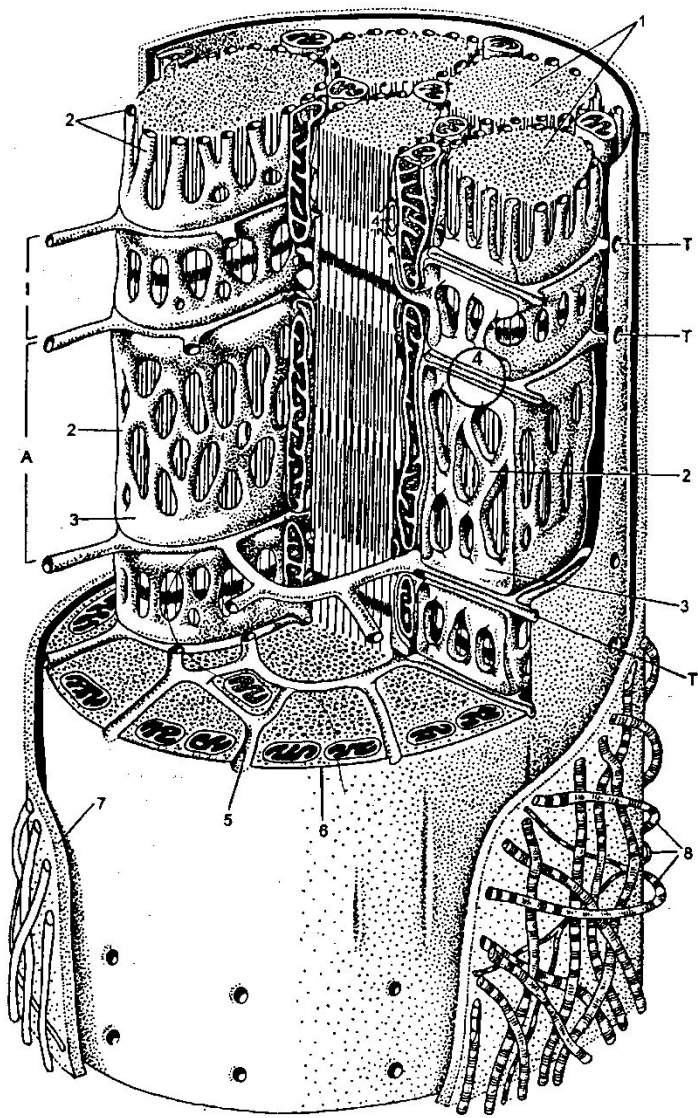
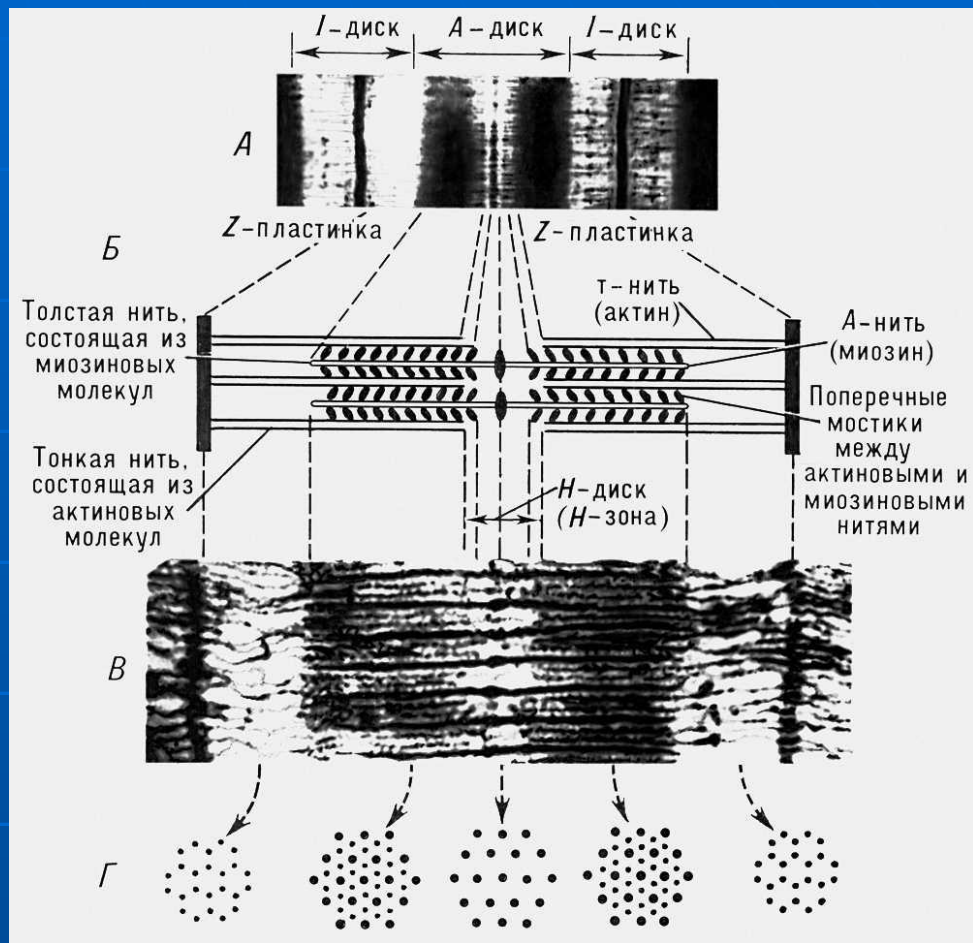


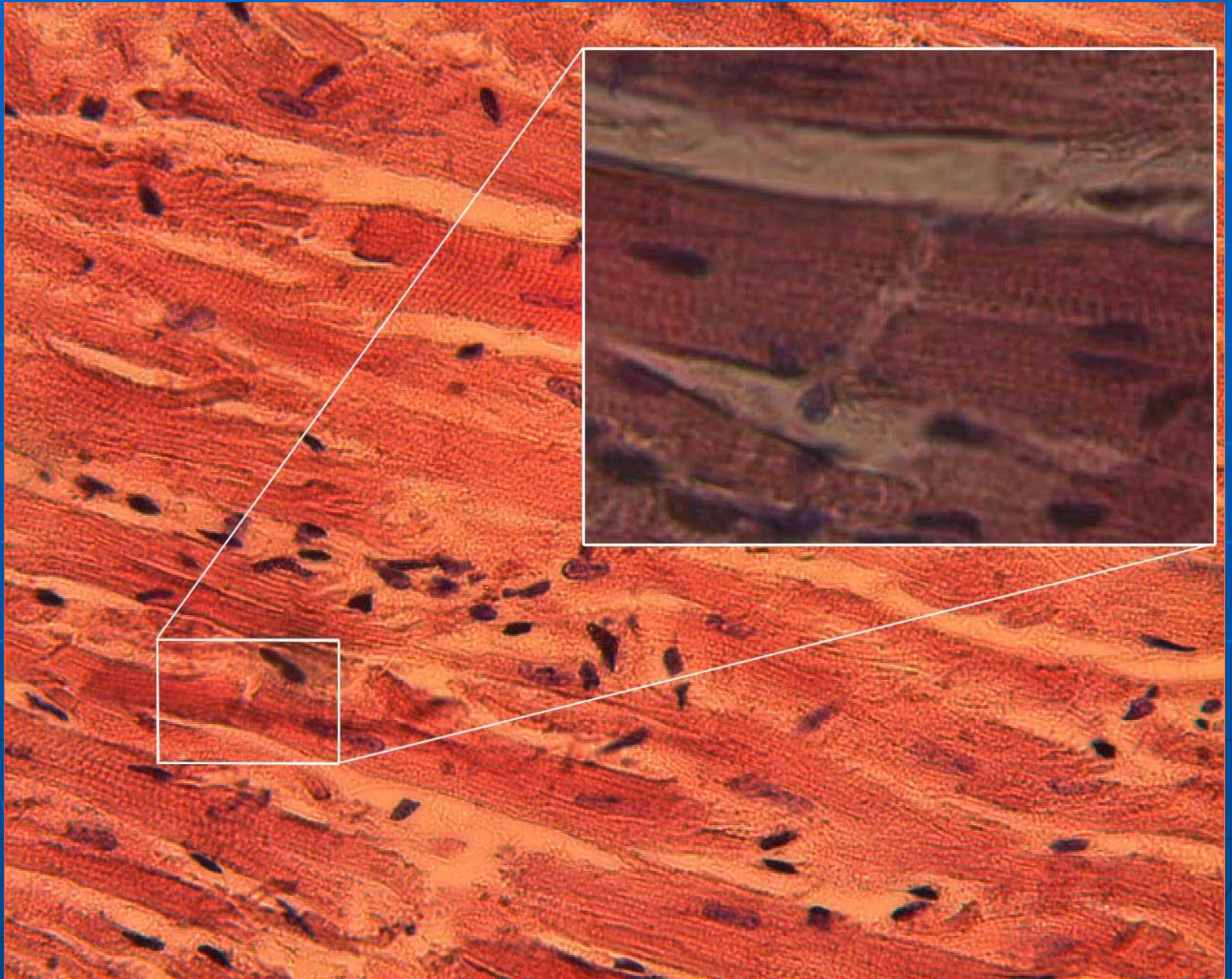
Рис. 9. Объемная схема скелетного мышечного волокна [Krstic R., 1991].

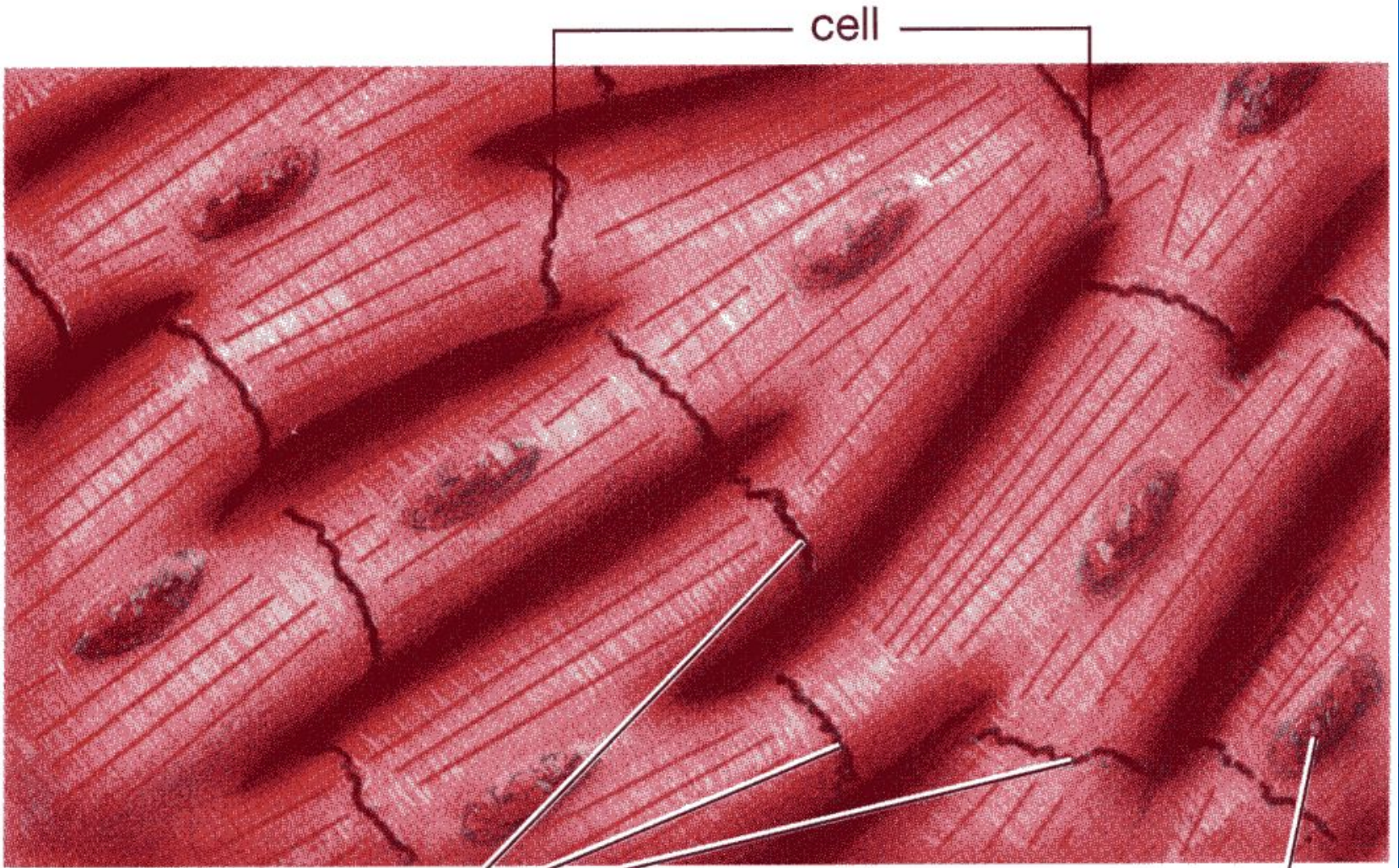
Каждая миофибрилла (1) окружена саркоплазматическим ретикулуом (2); 3 — терминальные цистерны; 4 — триады; 5 — углубления Т-системы; 6 — плаз-



# ПОПЕРЕЧНОПОЛОСАТАЯ СЕРДЕЧНАЯ МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

- структурная единица — кардиомиоцит, имеет цилиндрическую или отростчатую форму, ядро — в центре.
- клетки анастомозируют между собой с образованием трехмерной сети.
- клетки соединяются между собой “конец в конец” с помощью вставочных дисков, которые придают механическую прочность ткани и обеспечивают быстрое распространение электрических импульсов по его объему.
- сократительный аппарат представлен множеством параллельно ориентированных миофибрилл.
- кардиомиоциты имеют сильно развитый биоэнергетический аппарат, представленный многочисленными митохондриями.

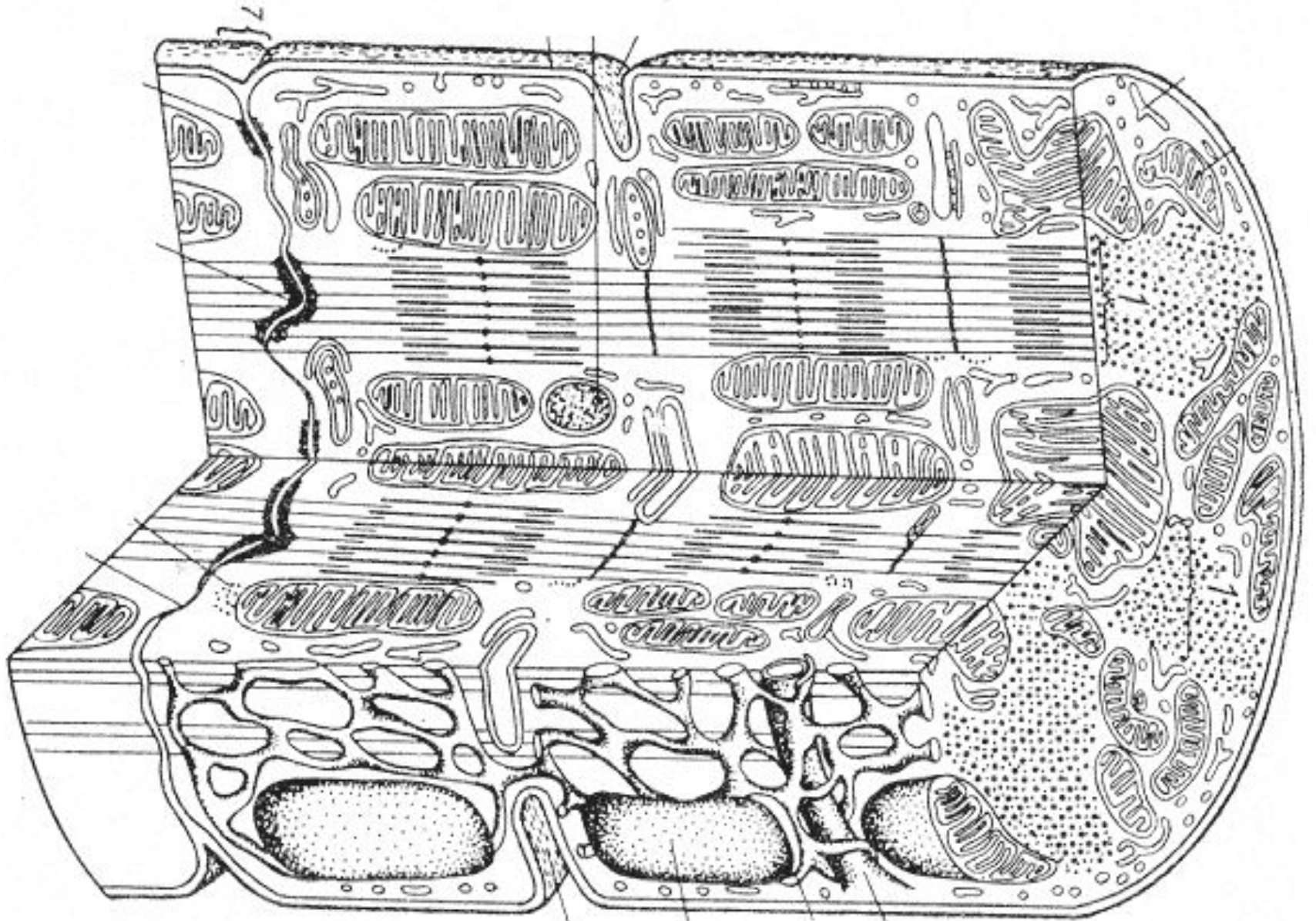




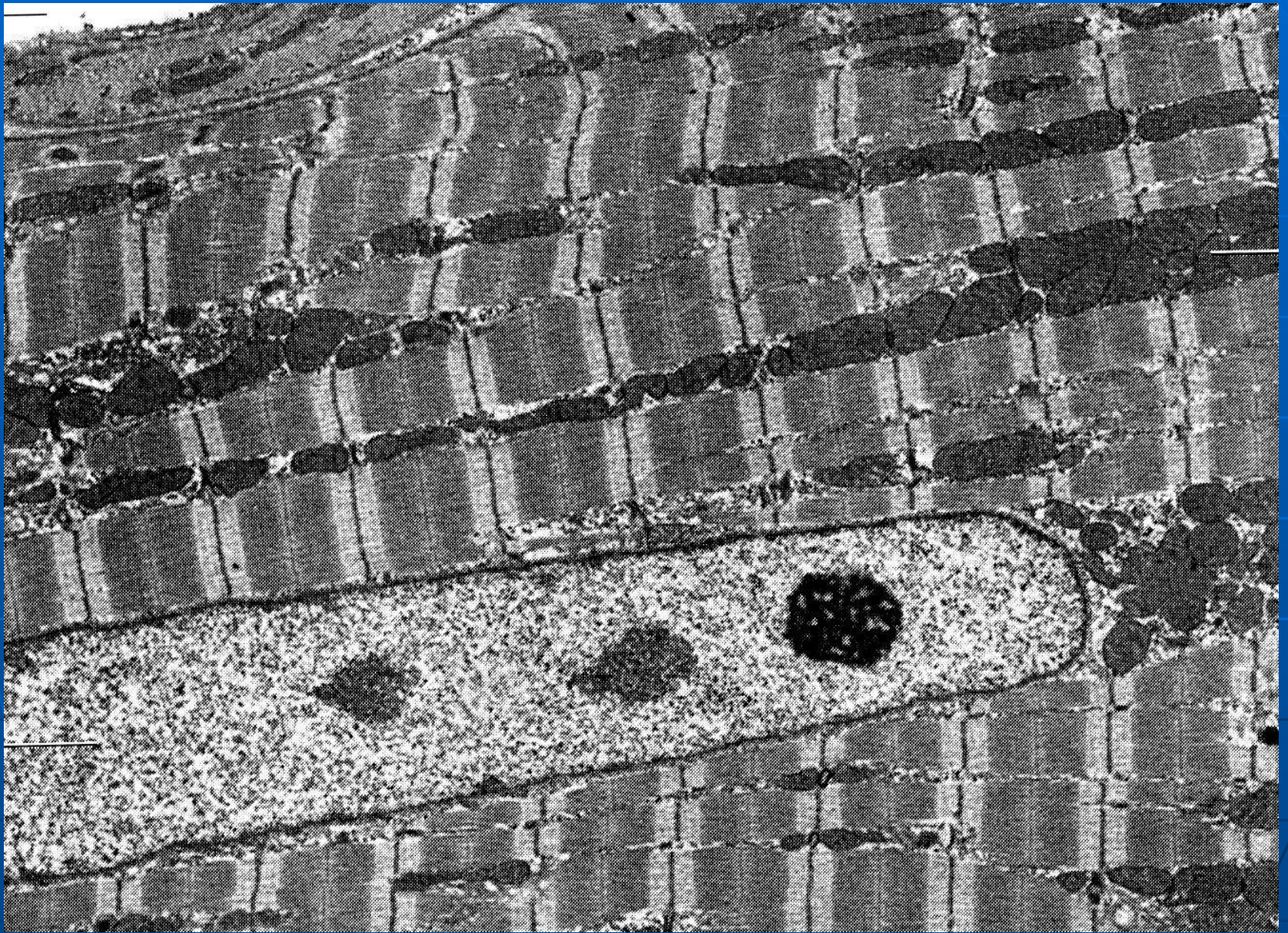
cell

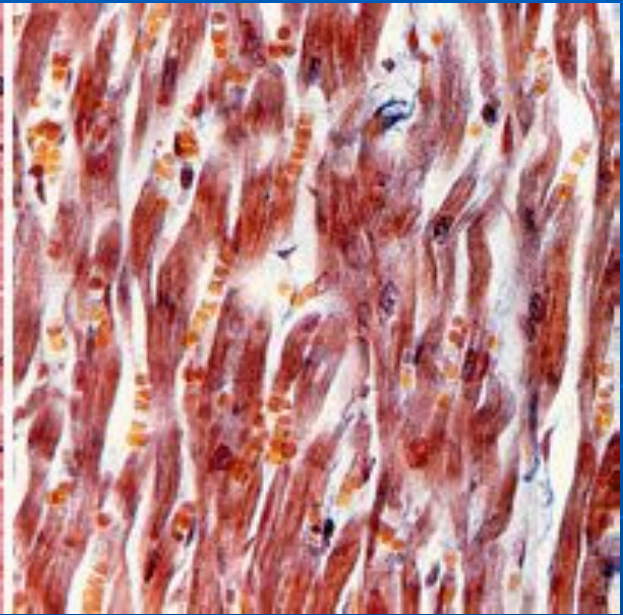
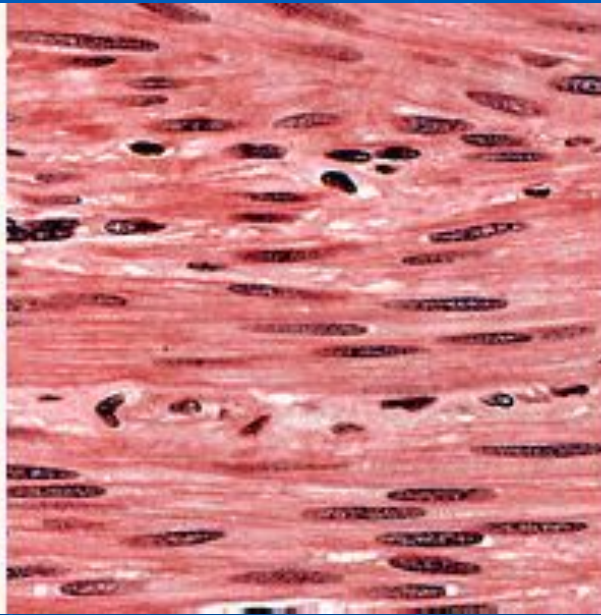
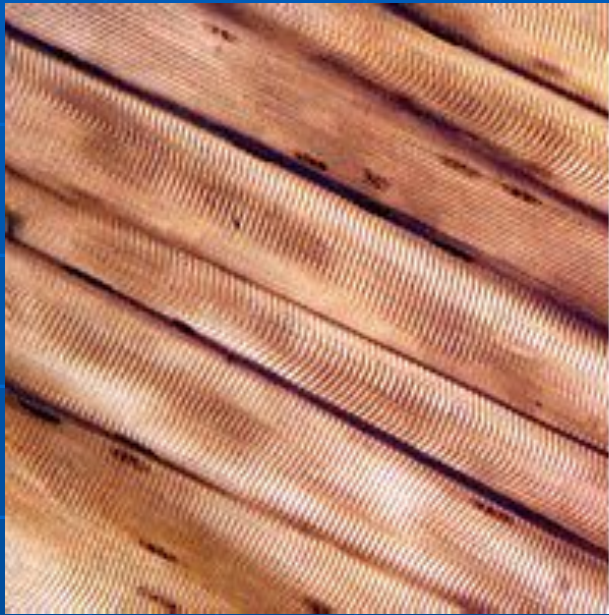
many gap junctions  
link adjacent cells

nucleus

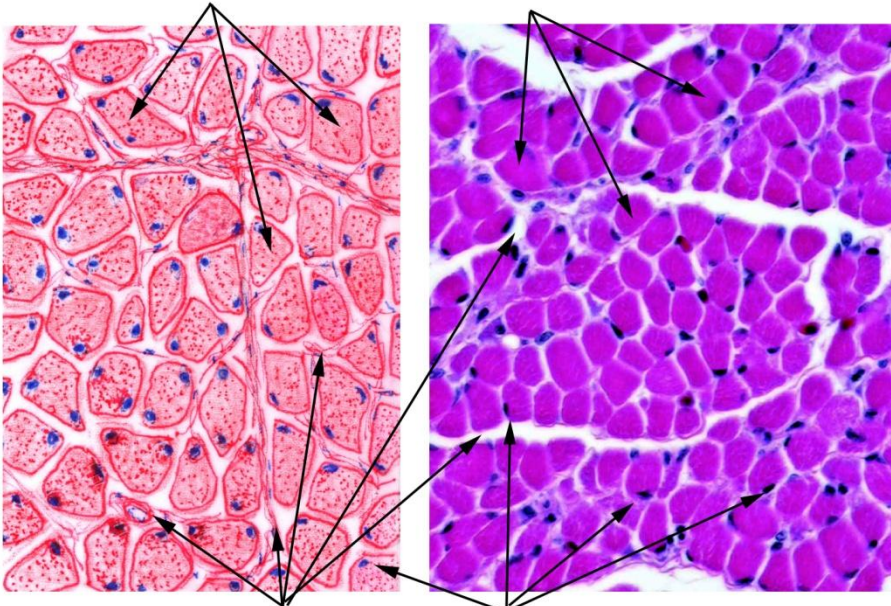








**MYOFIBERS CUT IN CROSS SECTION: UNIFORM SIZE**



**CT SEPTATIONS OF THE ENDOMYSIUM**

**PERIPHERALLY LOCATED NUCLEI**

