

Мышечная ткань



*Лектор: д.мед.н.,
профессор кафедры
гистологии, цитологии
и эмбриологии*

В.М.Евтушенко

Общая характеристика мышечных тканей

- Способность к сократимости
- Депонирование кислорода
- Терморегуляция тела, обмен веществ
- Тесная связь с нервной тканью
- Неоднородность строения
- Способность к росту, регенерации и митотическому делению

КЛАССИФИКАЦИЯ МЫШЕЧНЫХ ТКАНЕЙ

• *Морфологическая классификация:*

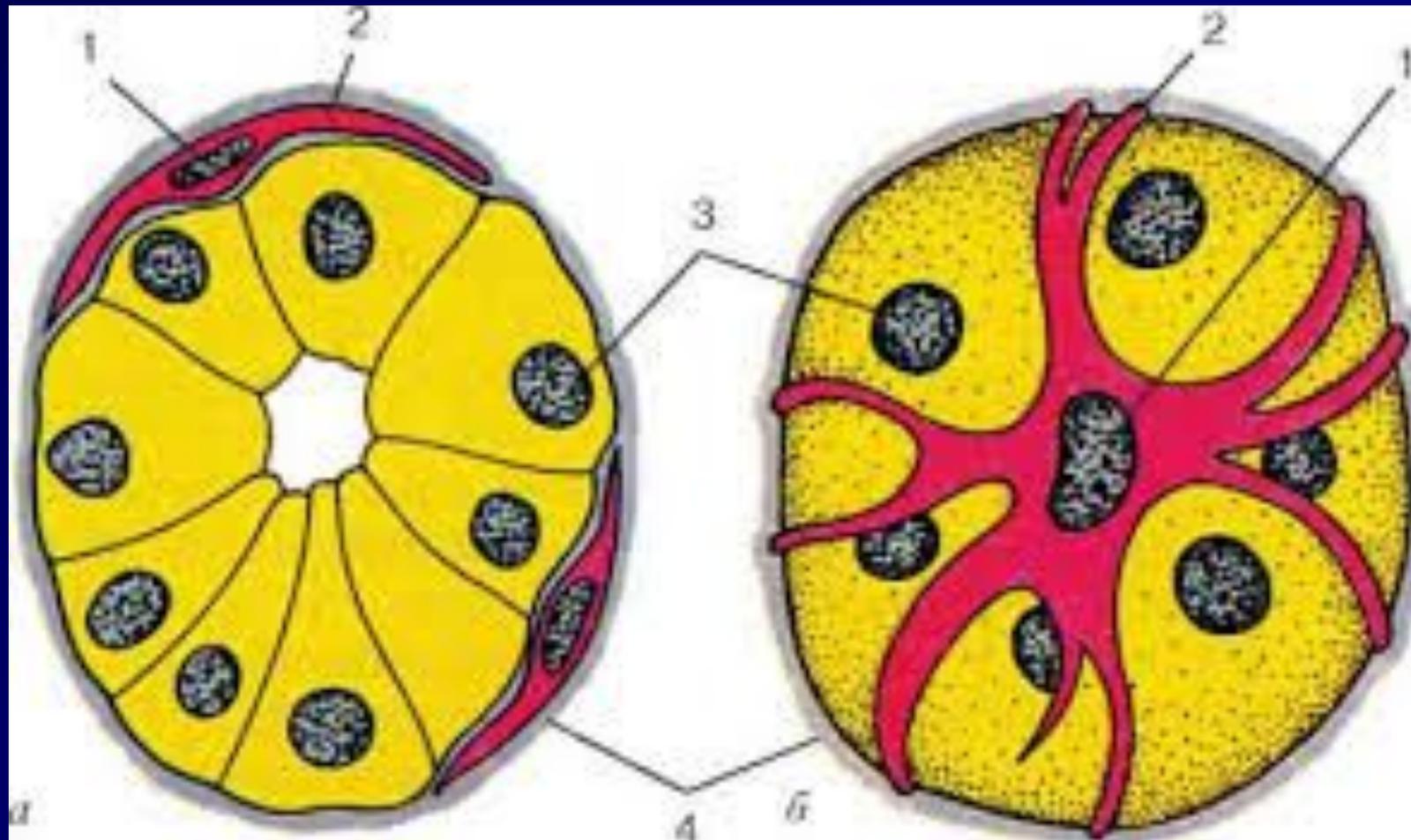
- 1) поперечно-полосатые мышечные ткани: скелетная (соматическая), (язык, стенка полости рта, пищевод, гортань, анальный отдел прямой кишки) и сердечная,
- 2) гладкая мышечная ткань (бронхи, желудок, кишка, матка, маточные трубы, мочеточник, мочевой пузырь и сосуды)

ГИСТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

- **Мезодермальные**-миотомная (скелетная), целомическая (сердечная).
- **Мезенхимная** (гладкая мышечная ткань).
- **Эктодермальная:**
кожноэктодермальная (миоэпителиальная),
нейроэктодермальная (мионейральная)

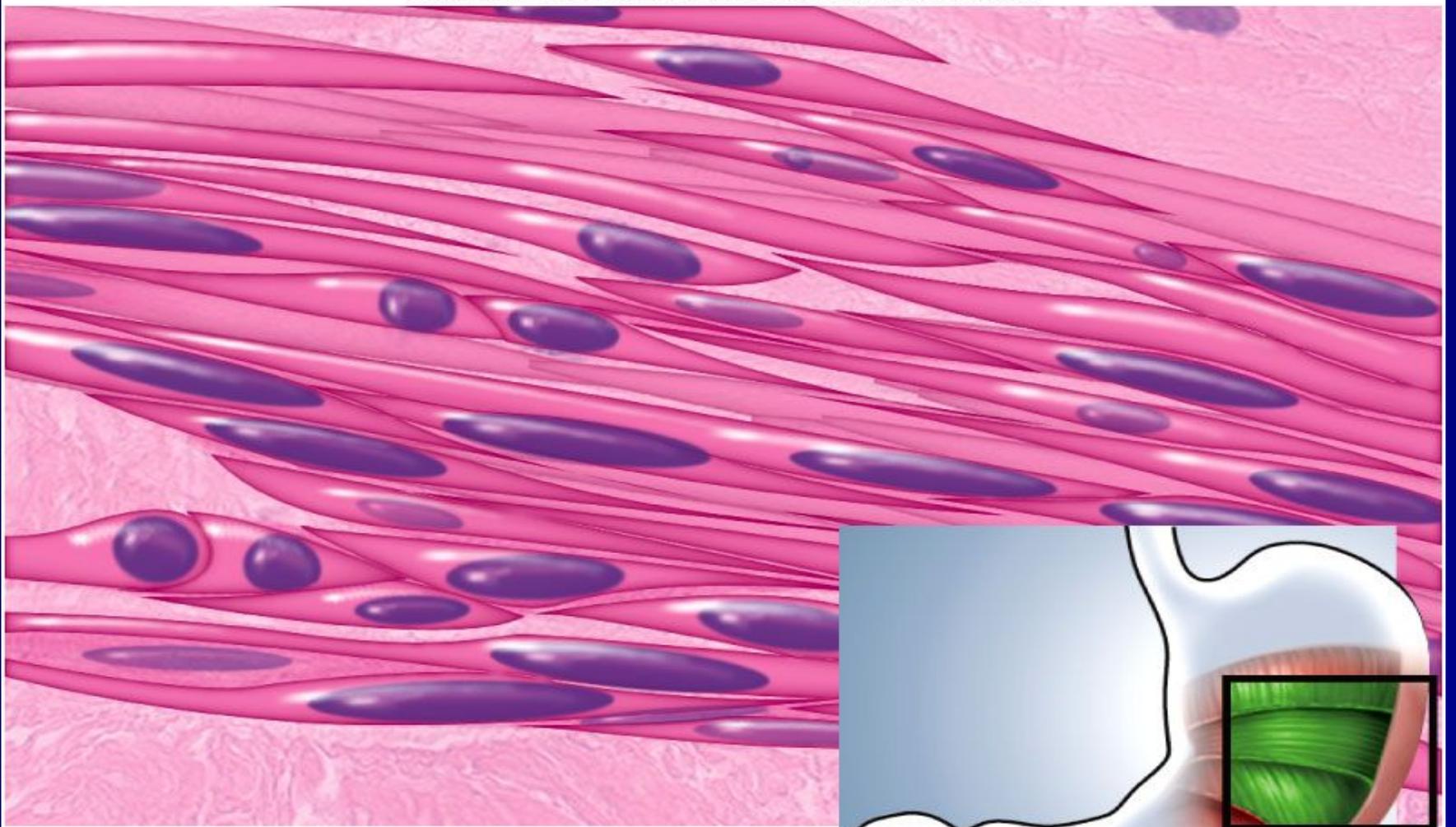
- **Миоэпителиальные клетки** – встречаются в потовых, молочных, слюнных и слезных железах.
- **Мышечные клетки нейрального происхождения** - в составе внутренней стенки глазного бокала, располагаются в эпителии задней поверхности радужки, относятся к гладким.

Миоэпителиальные клетки



Гладкая мышечная ткань

- Локализация.
- Развитие из мезенхимы.
- Форма, размеры 20-500 мк.
- Ядро в центре ,органеллы у полюсов.
- Миофибриллы на периферии клеток.
- Нервный импульс передается от клетки к (через нексусы) – иррадиация.
- Васкуляризация-(за счет РВНСТ).
- Нейроны эфферентны, вынесены за пределы ЦНС и располагаются интрамурально
- Регенерация



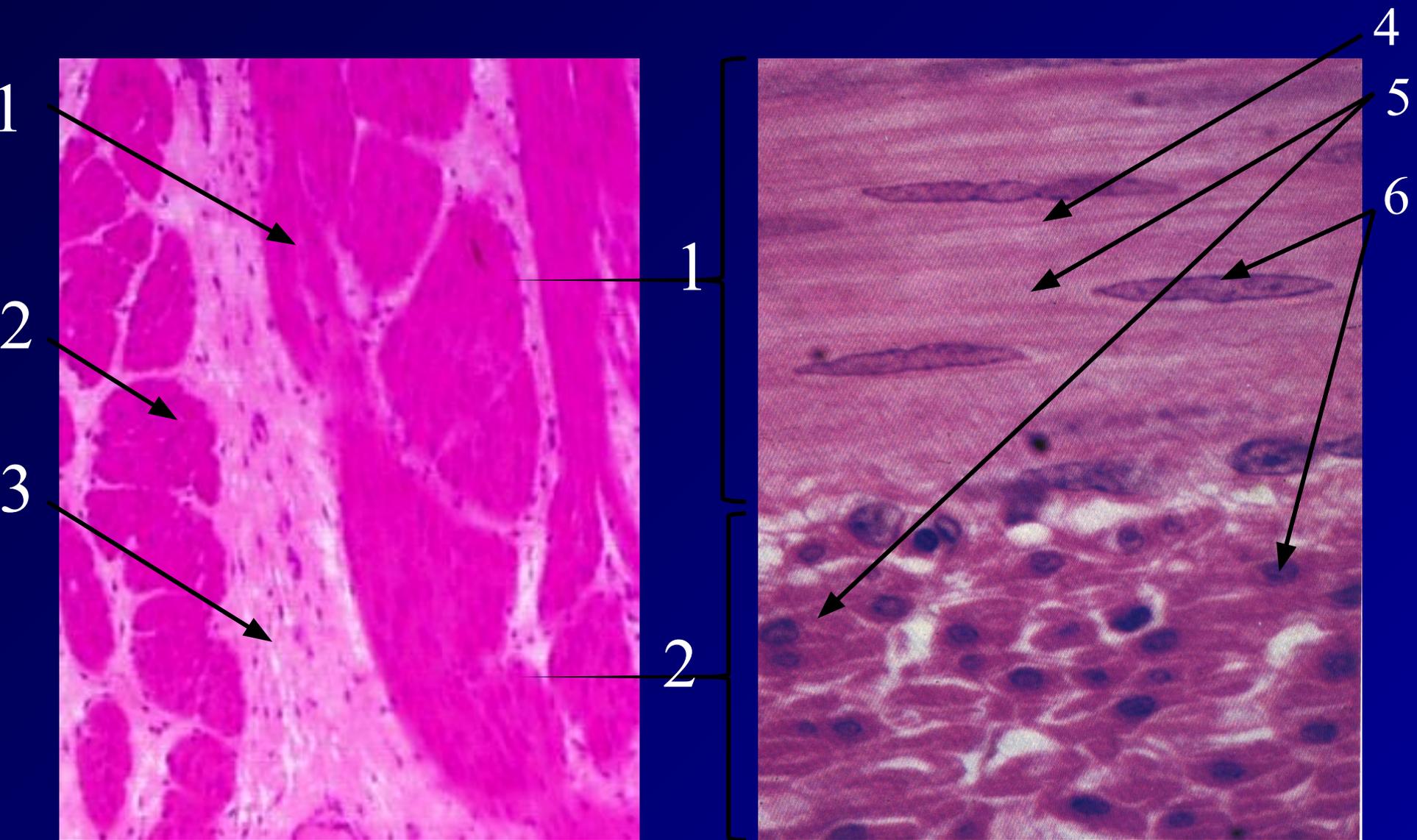
(b)

В гладком миоците различают:

- **Трофический аппарат** – ядро палочковидной формы, в цитоплазме митохондрии, аппарат Гольджи, клеточный центр, пузырьки (кавеолы)-депонируют Ca^{2+} (СПР).
- **На периферии-плотные тельца**, состоящие из белка α -актина (аналог Z-линий саркомеров. Белки: винкулин, тензин.

- **Сократительный аппарат** – представлен в виде нитей миофиламентов (актиновые –тонкие и миозиновые – толстые), образующих миофибриллы, диаметр 1-2мкм, располагаются по периферии клетки вдоль её оси.

- **Опорный аппарат** – тонкие коллагеновые и эластические волокна.
- **Иннервация гладкой мышечной ткани** – осуществляется вегетативной нервной системой, независимо от нашей воли.



Гладкомышечная ткань (срез стенки мочевого пузыря).

1- миоцит в продольном разрезе; 2- миоцит в поперечном разрезе; 3- межмышечная соединительная ткань; 4- сарколемма; 5- саркоплазма; 6- ядро гладкого миоцита.

- При сокращении -Ca⁺ (выдел. СПР)
 - саркоплазма □ (миозиновые филаменты)
- Миозин + актин □ фермент киназа □ Ca⁺ + белок кальмодулин
- При расслаблении □ дефосфорилирование миозина (фермент фосфатаза)

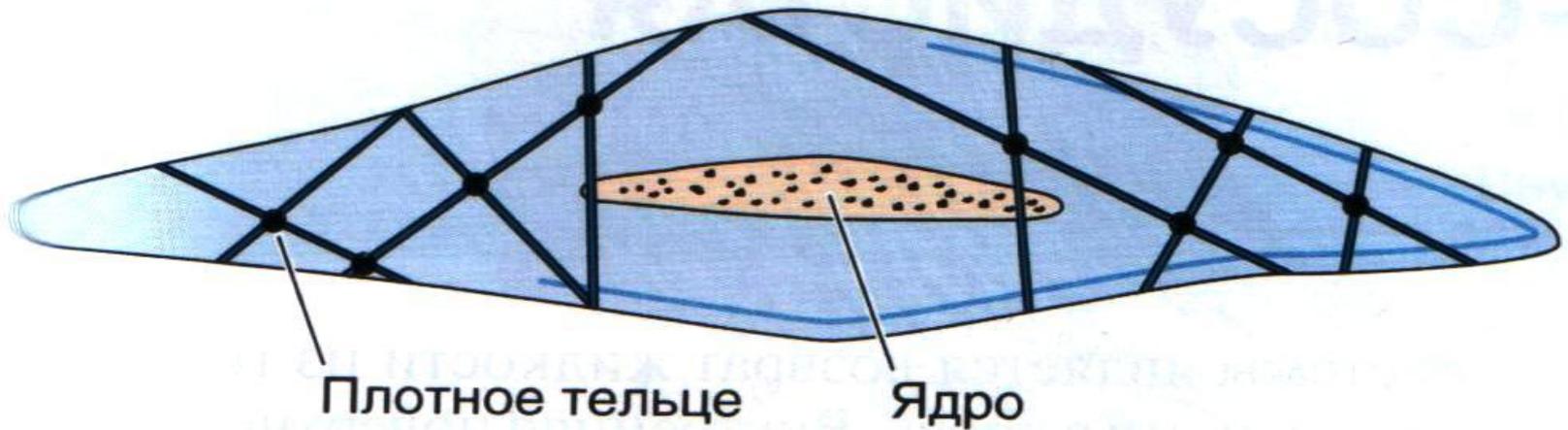
- **Функции миоцитов:**

- 1) сократительная (способность к длительному сокращению)
- 2) секреторная (секретируют коллаген V типа, эластин, протеогликаны, так как имеют гранулярную ЭПС).
- 3) миоциты-пейсмекеры генерируют потенциал действия и передают его на соседние клетки,
- 4) камбиальные миоциты-источник регенерации мышечной ткани.

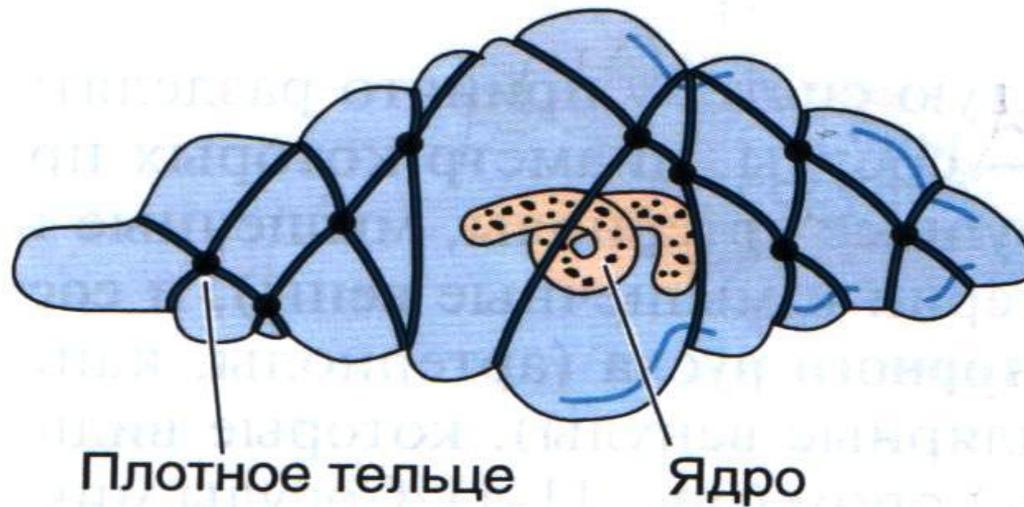
Регенерация

- 1) за счет малодифференцированных, адвентициальных клеток и перицитов,
- 2) при повреждении - за счет миофибробластов,
- 3) возможна внутриклеточная регенерация.

Гладкая мышечная клетка в расслабленном состоянии



Гладкая мышечная клетка в сокращенном состоянии



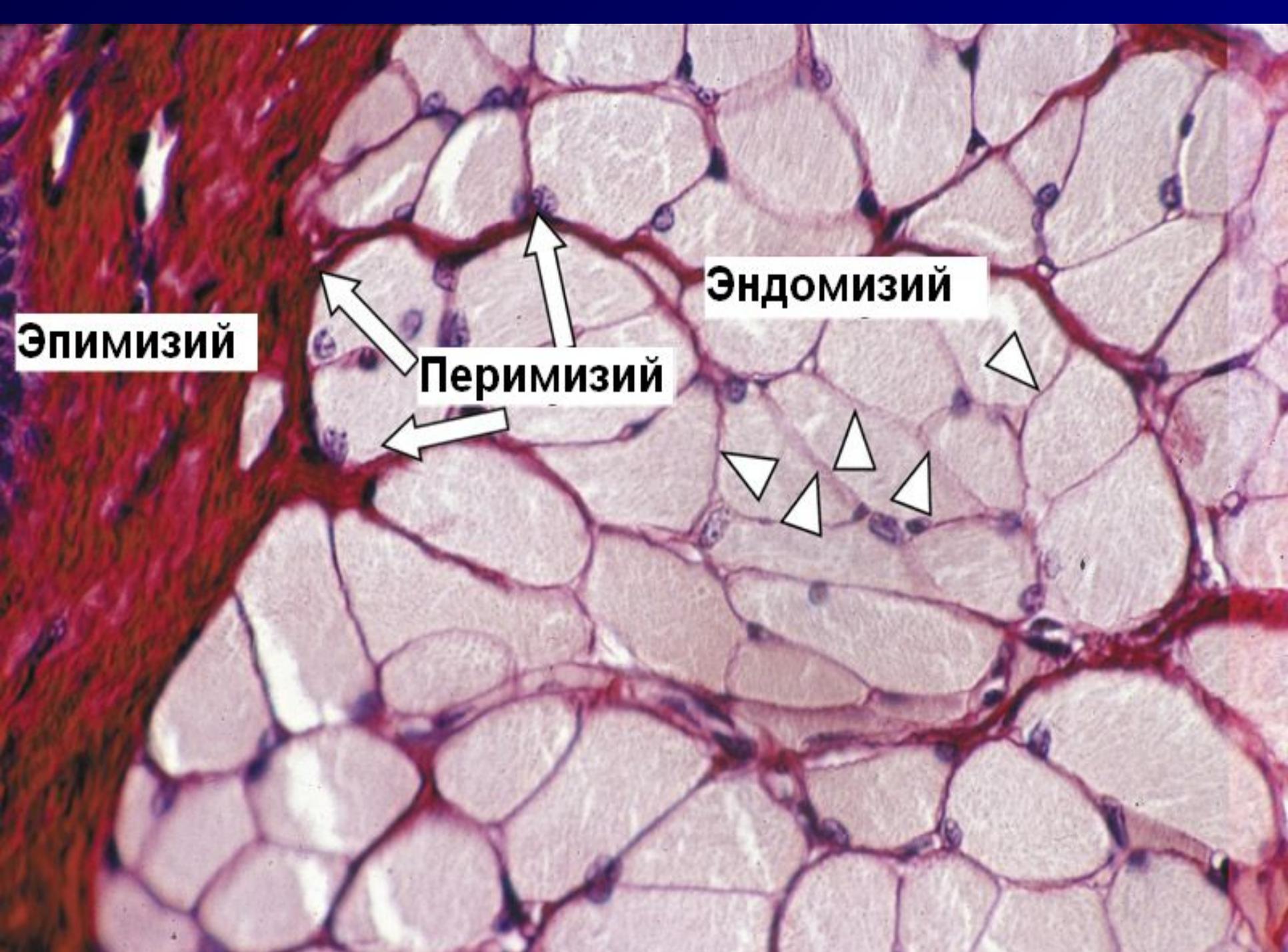
Поперечнополосатая скелетная

Общая характеристика:

- Локализация
- Структурная единица – волокно (д. 20-50 мкм)– симпласт
- Сокращение произвольное
- Поперечная исчерченность
- Образует орган – мышцу
- Количество волокон стабильно, может только уменьшаться
- Тесная связь с соединительной тканью
- Синергисты и антагонисты

Строение мышцы как органа

- Эпимизий, перемизий, эндомизий (сосуды, нервы, жировые дольки)
- Переход волокон в сухожилия, сарколемма разволокняется пальцеобразно

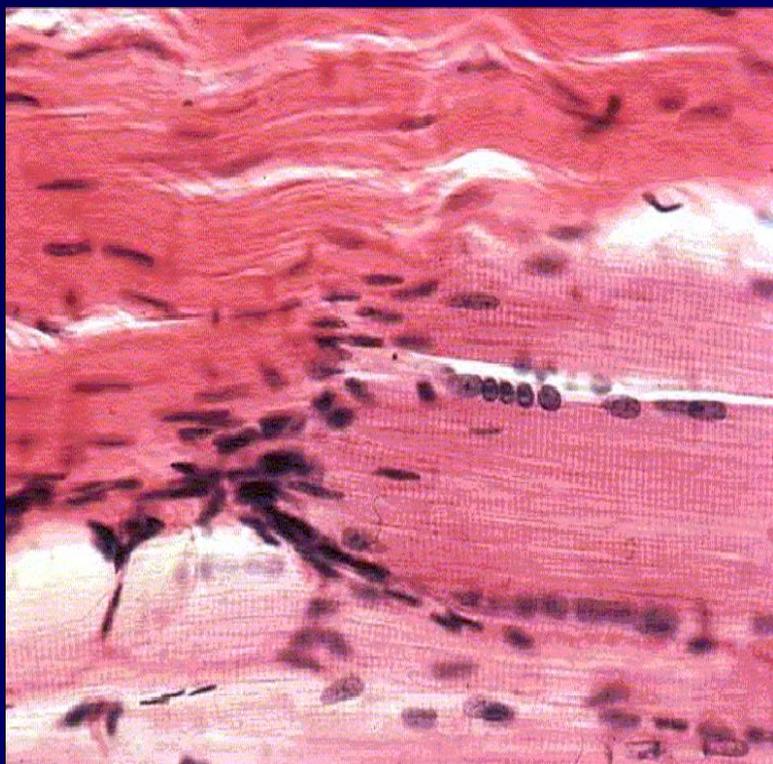


Эпимизий

Перимизий

Эндомизий

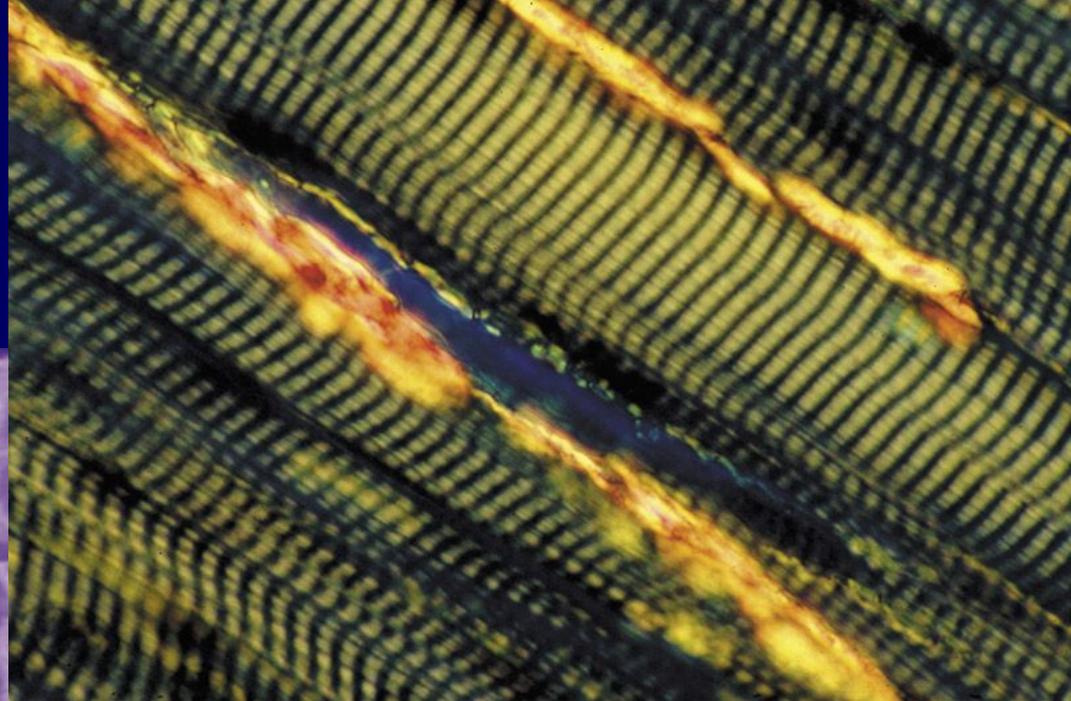
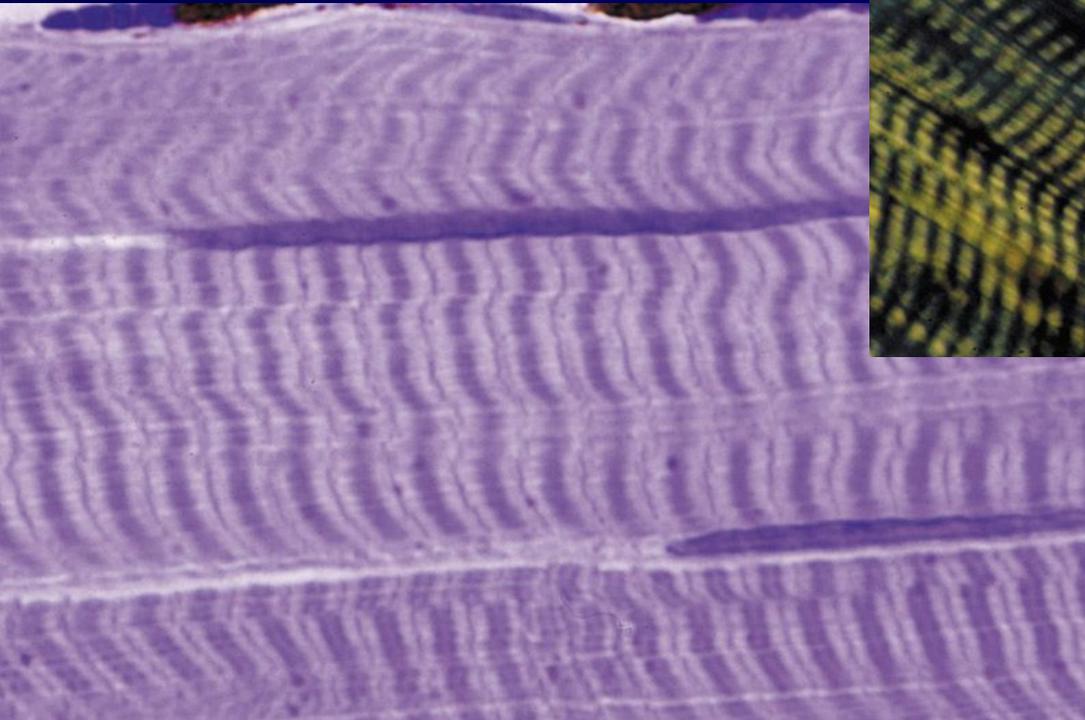
Мышечно-сухожильное соединение



Строение мышечного волокна

- Мышечное волокно (мион) – 9-150 мк, длина 15 см, состоит из 2-х частей:
- 1 часть-симпластическая, 2-из миосателитоцитов (камбий СМТ).
- Сакролема-(много ядер), связь с эндомизием.
- Саркоплазма органеллы(саркосомы, ЭПС гликоген, миоглобин)
- Ядра- бедны хроматином, 2- 3 ядрышка
- Миофибриллы содержат миоглобин
(красные – быстрые, белые – медленные)

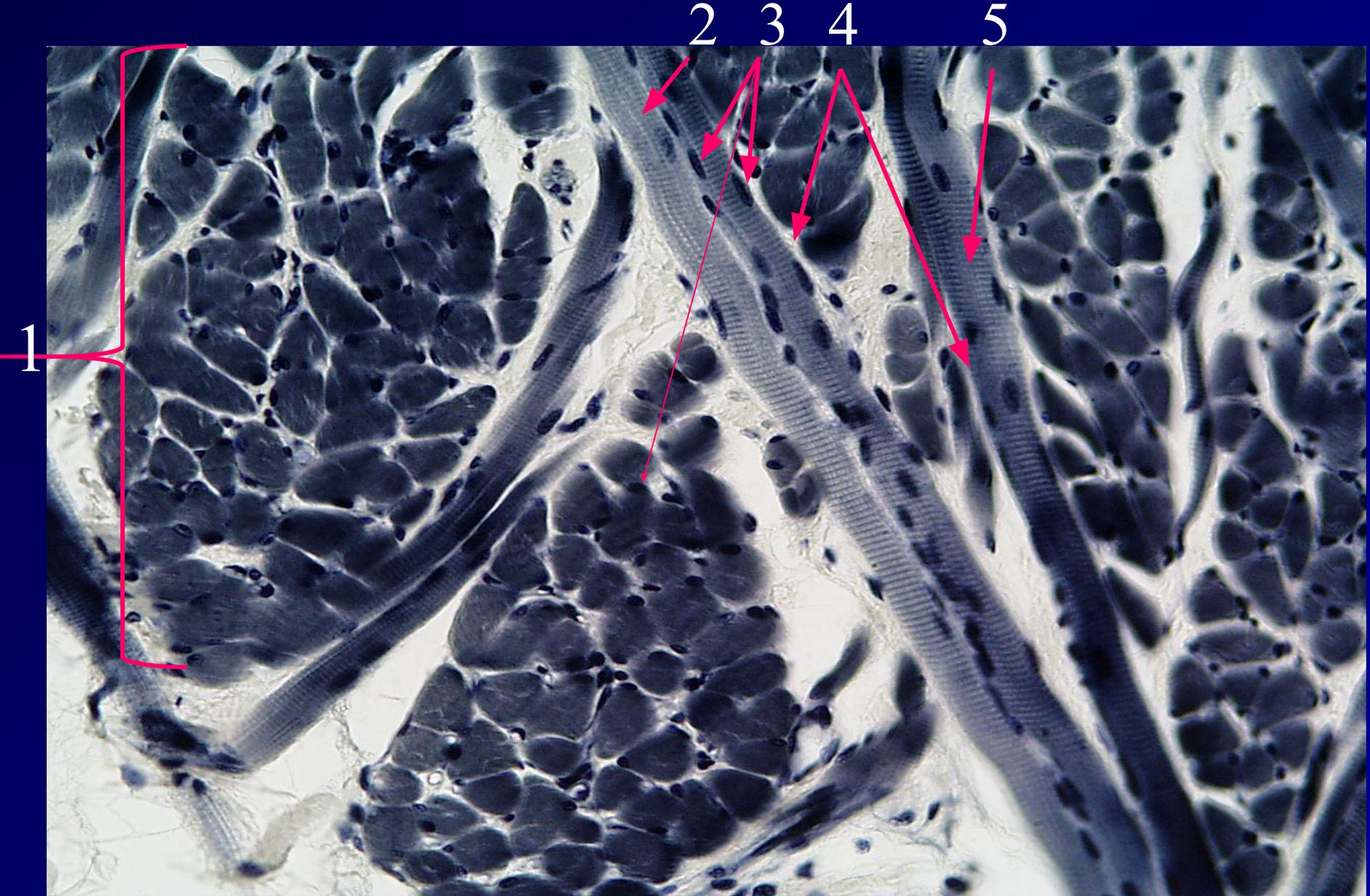
Скелетная мышечная



Ткань



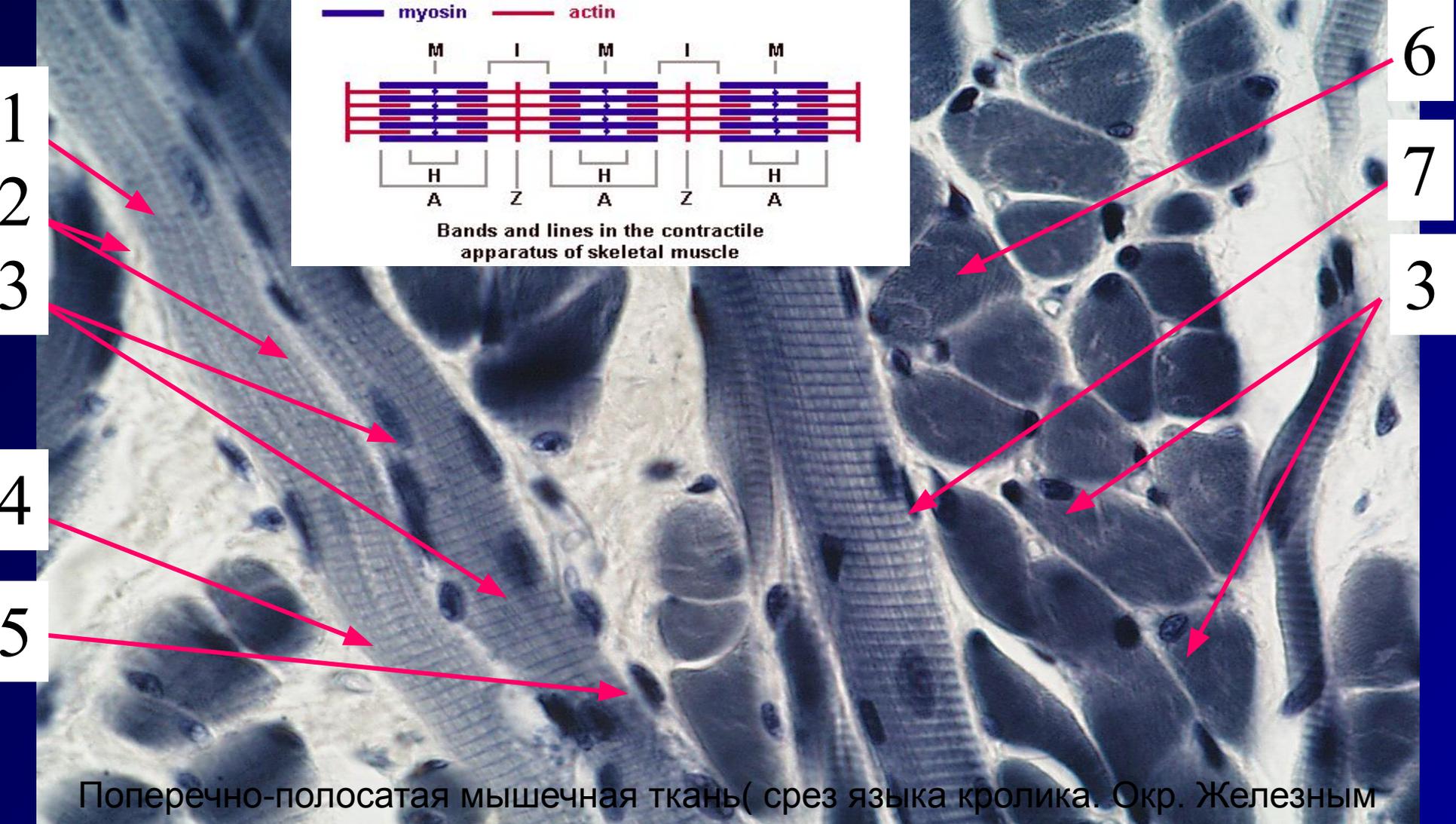
- Белки: актин, тропомиозин, тропонин, МИОЗИН.



Поперечно-полосатая мышечная ткань.

1- мышечные волокна в поперечном срезе; 2- мышечные волокна в продольном срезе;

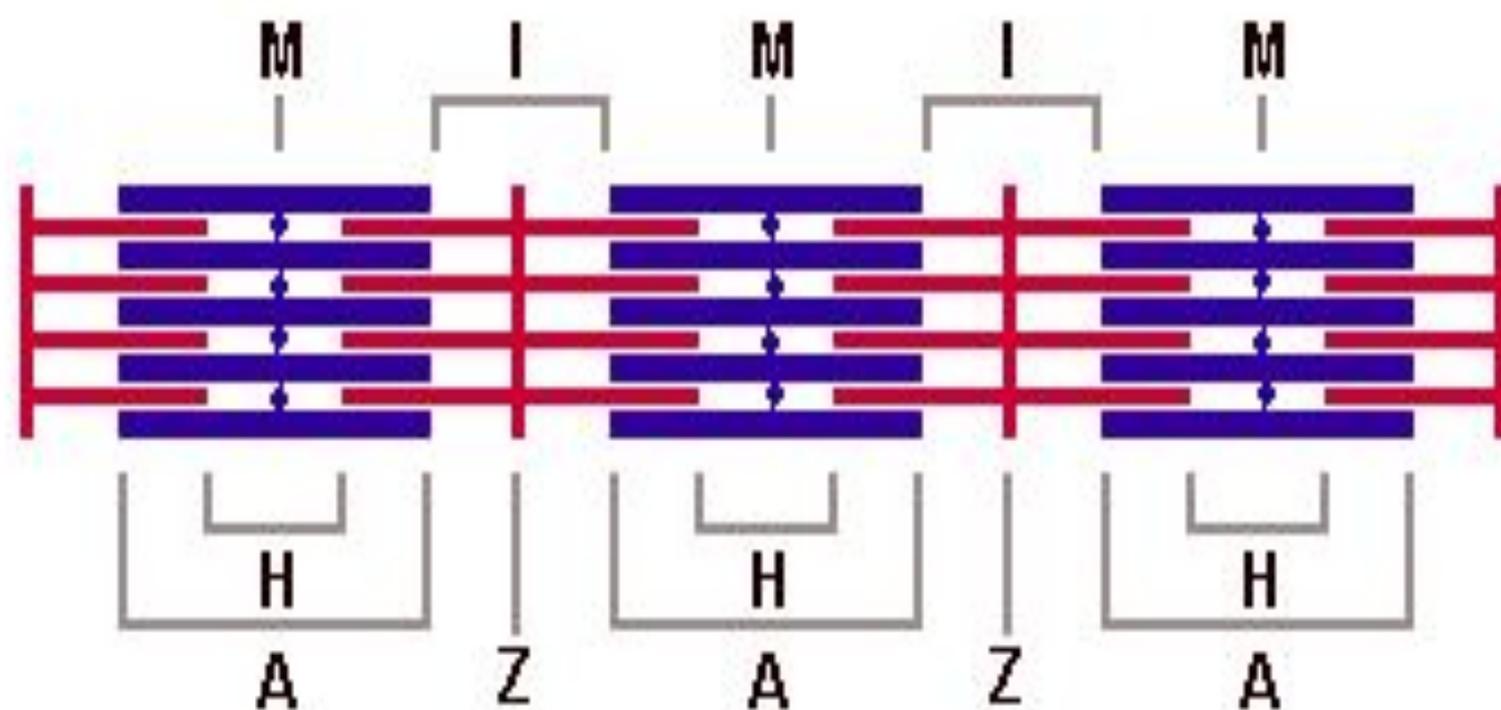
3- ядра; 4- сарколемма; 5- саркоплазма



Поперечно-полосатая мышечная ткань(срез языка кролика. Окр. Железным гематоксилином).

1- мышечное волокно в продольном срезе; 2- сарколемма; 3- ядра; 4- саркоплазма; 5- межмышечная соединительная ткань; 6- мышечное волокно в поперечном срезе, 7миосателлитоцит

— myosin — actin



Bands and lines in the contractile apparatus of skeletal muscle

Регенерация

- 1) физиологическая - за счет миосателлитов,
- 2) репаративная: а) формирование почек роста, б) деление и дифференцировка миосателлитов.
- Стимуляция регенерации и гипертрофии: гормоны роста, витамины: В-12, фолиевая кислота, калия оротат (синтез белка).

Сердечная мышечная ткань

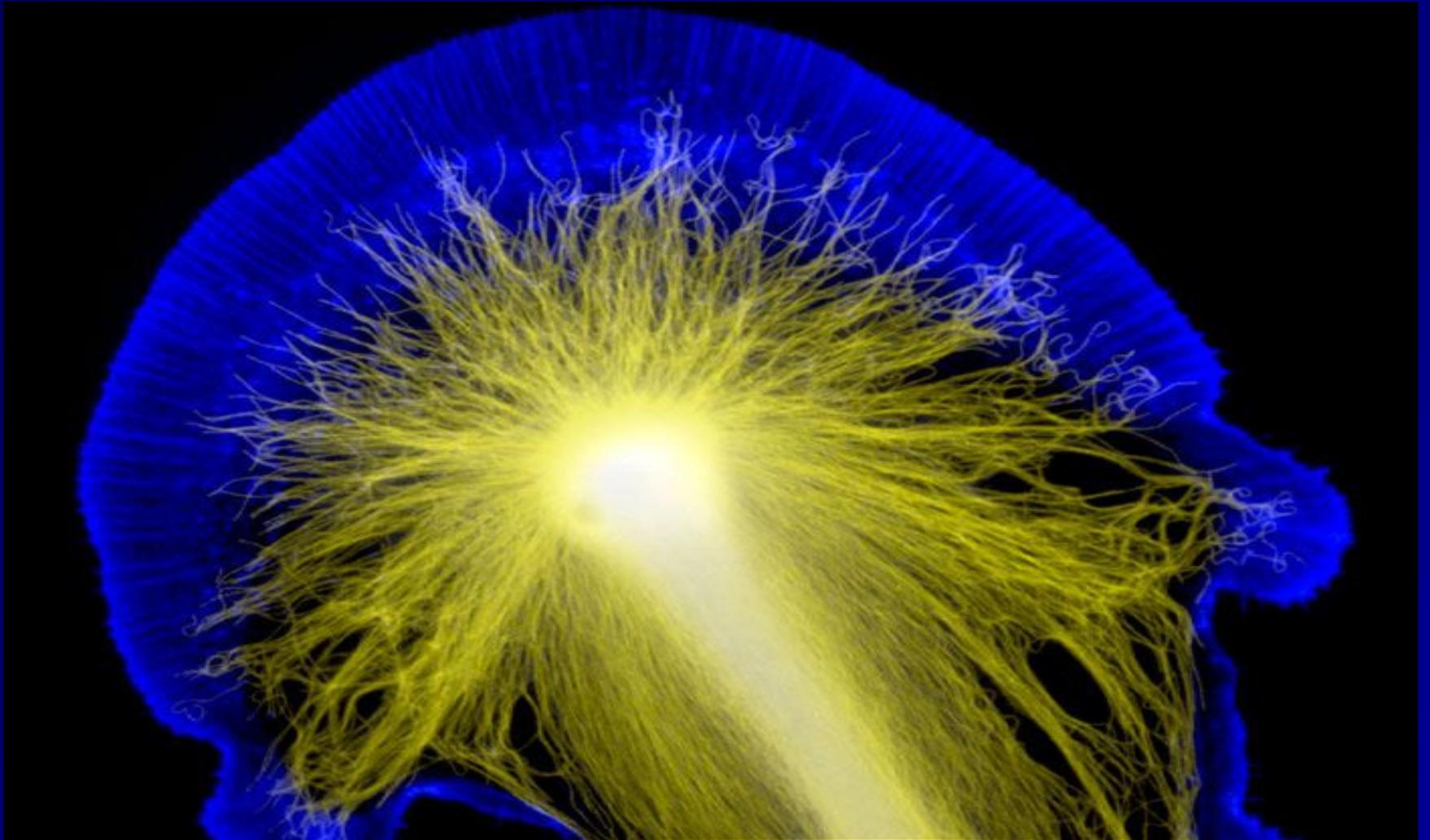
- Развивается из 2х миоэпикардальных пластинок, клетки этих пластинок дифференцируются в двух направлениях:
- 1) развивается мезотелий, покрывающий эпикард
- 2) кардиомиоциты 5ти разновидностей: сократительные, пейсмекерные, проводящие, промежуточные, секреторные (эндокринные – секреция предсердного натрийуретического фактора (НУФ)- регулирует сократимость сердечной мышцы, объем циркулирующей жидкости, АД, диурез)

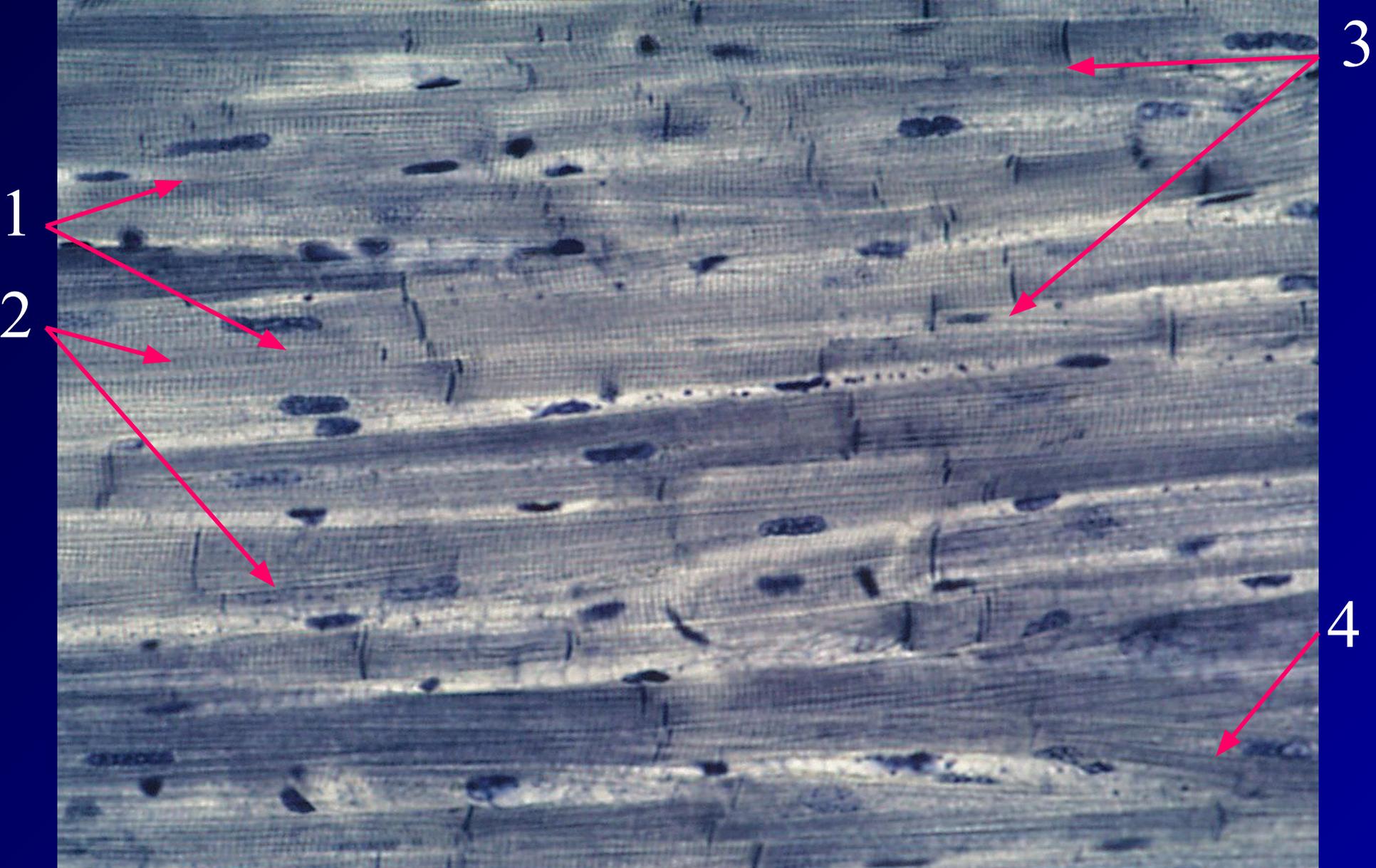
- Отличия от скелетной:
 - а) клетки связаны отростками в сети
 - б) ядра в центре
 - в) миофибриллы на периферии
- Сходства со скелетной:
 - а) поперечная исчерченность линий, Z, M, I, A диски

Строение

- Клетка имеет 1-2 ядра
- Мембраны ЭПС, Т-трубочки на уровне линии Z, саркоплазматическая сеть более рыхлая, много митохондрий.
- Сокращение аналогичное скелетной мускулатуре
- Саркомеры
- Синцитиальная связь, сетчатость структуры, вставочные диски, десмосомы, щелевой контакт, образован двумя плазмолеммами изогнутыми в виде Z
- Регенерация: внутриклеточная, хотя клетки синтезируют ДНК и способны к митозу. Но дефект замещается соединительной тканью
- Васкуляризация, гипертрофия.
- Автономная система. Волокна Пуркинье.

Волокнистый актин





Поперечно-полосатая сердечная мышечная ткань.

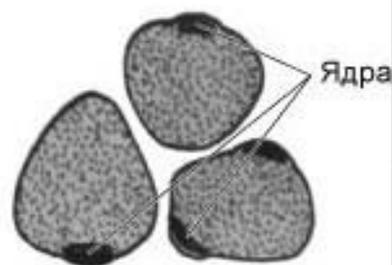
1- ядро кардиомиоцита; 2-саркоплазма кардиомиоцита; 3- вставочные диски; 4- анастомоз

ПОЗДОВЖНИЙ ЗРІЗ

ПОПЕРЕЧНИЙ ЗРІЗ

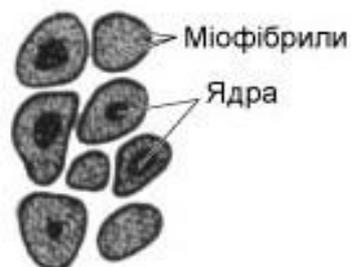
МОРФО - ФУНКЦІОНАЛЬНІ
ОСОБЛИВОСТІ

СКЕЛЕТНИЙ М'ЯЗ:
м'язове волокно
(міосимпласт)



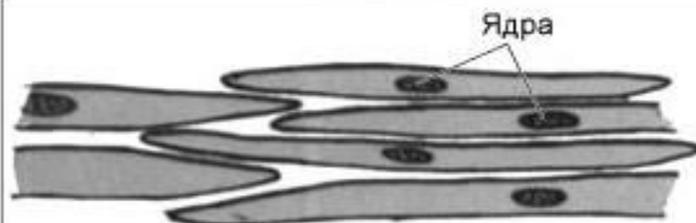
Довжина 1-40 мм,
діаметр 10-150 мкм.
Скорочення сильні,
швидкі, усвідомлені

СЕРЦЕВИЙ М'ЯЗ:
кардіоміоцити



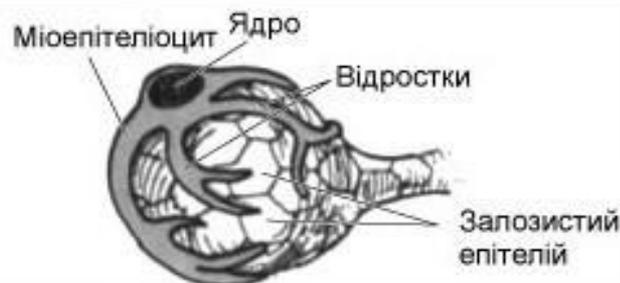
Довжина 50-120 мкм,
діаметр 15-20 мкм.
Скорочення сильні,
швидкі, постійні,
неусвідомлені

ГЛАДКИЙ М'ЯЗ:
гладкі міоцити



Довжина 15-200 мкм,
діаметр 3-8 мкм.
Скорочення слабкі,
повільні, неусвідомлені

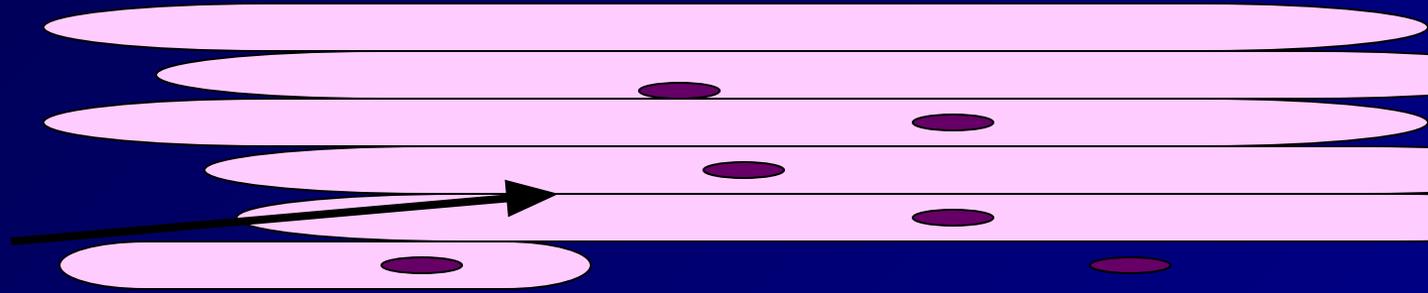
МІОЕПІТЕЛІОЦИТИ



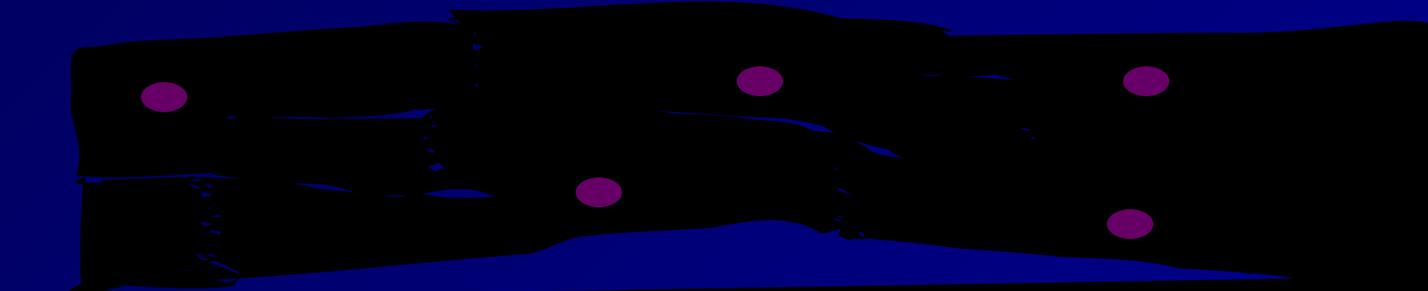
Охоплюють ацинуси
і вивідні протоки залоз.
Скорочення слабкі,
повільні, періодичні,
неусвідомлені

МЫШЕЧНАЯ ТКАНЬ

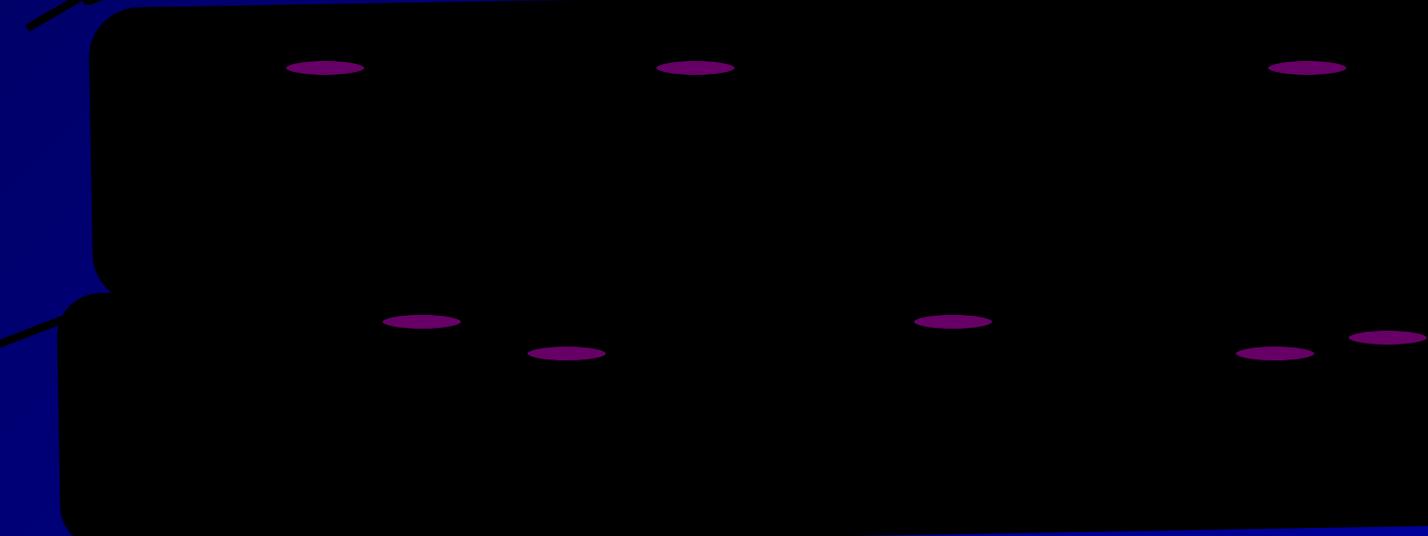
- Гладкая мышечная ткань



- Сердечная мышечная ткань



- Скелетная мышечная ткань



Спасибо за внимание!

